

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUILHERME RICARDO DOS SANTOS SOUZA E SILVA

PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS E BOLHAS ESPECULATIVAS:
MODELOS E ENSAIOS FUNDAMENTADOS NA TEORIA KEYNESIANA

CURITIBA

2016

GUILHERME RICARDO DOS SANTOS SOUZA E SILVA

PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS E BOLHAS ESPECULATIVAS:
MODELOS E ENSAIOS FUNDAMENTADOS NA TEORIA KEYNESIANA

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Econômico, no curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Luiz Curado

CURITIBA

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. SISTEMA DE BIBLIOTECAS.
CATALOGAÇÃO NA FONTE

Silva, Guilherme Ricardo dos Santos Souza e

Precificação de ativos financeiros e bolhas especulativas: modelos e ensaios fundamentados na teoria Keynesiana / Guilherme Ricardo dos Santos Souza e Silva . - 2016.

132 f.

Orientador: Marcelo Luiz Curado

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico.

Defesa: Curitiba, 2016

1. Mercado financeiro. 2. Economia keynesiana. 3. Avaliação de ativos - Modelo (CAPM). 4. Bolsa de valores. I. Curado, Marcelo Luiz, 1972- II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. III. Título.

CDD 332.632

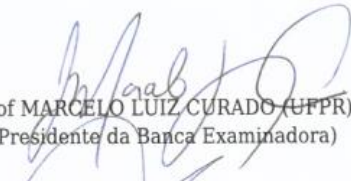


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Setor CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
Programa de Pós Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
Código CAPES: 40001016024P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Tese de Doutorado de **GUILHERME RICARDO DOS SANTOS SOUZA E SILVA**, intitulada: "**Precificação de ativos financeiros e bolhas especulativas: Modelos e ensaios fundamentados na Teoria Keynesiana**", após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO.

Curitiba, 11 de Março de 2016.


Prof MARCELO LUIZ CURADO (UFPR)
(Presidente da Banca Examinadora)


Prof FERNANDO MOTTA CORREIA (UFPR)


Prof JOSÉ GABRIEL PORCILE MEIRELLES (UFPR)


Prof LUCAS LAUTERT DEZORDI (UP)


Prof LUIZ FERNANDO RODRIGUES DE PAULA (UERJ)

Dedico esse trabalho aos meus pais, Mayl e Joel.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Mayl e Joel, que sempre me incentivaram a estudar e me apoiaram em todos os momentos difíceis, não somente durante a elaboração desse trabalho, mas durante toda a vida.

Ao meu orientador, que considero atualmente um grande amigo, Prof. Dr. Marcelo Luiz Curado, que já havia me orientado na dissertação de mestrado e aceitou me orientar durante o doutorado. Muitas foram as conversas ao longo do processo de produção da tese, nas quais tive a oportunidade de aprender com um grande mestre.

Aos membros da banca de defesa da tese, Prof. Dr. José Gabriel Porcile Meirelles, Prof. Dr. Fernando Motta Correia, Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues de Paula e Prof. Dr. Lucas Lautert Dezordi, pelas excelentes contribuições e sugestões apresentadas.

Ao Prof. Dr. João Basílio Pereima Neto, que teve importante contribuição em um dos capítulos da tese, ao compartilhar seus conhecimentos e experiência.

À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico (PPGDE), pelas aulas ministradas e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos colegas de curso que me acompanharam nessa jornada, em especial à Eduardo Amaral de Paula Minga e à Amanda Massaneira de Souza Schuntzemberger.

Às secretárias do PPGDE, Áurea Koch e Andréa Gomes da Silva, pela cooperação e disposição em sempre ajudar.

À todos que de alguma forma auxiliaram na construção desse trabalho.

Muito obrigado!!!

*“Although our intellect always longs for clarity and certainty,
our nature often finds uncertainty fascinating.”*

Carl von Clausewitz

RESUMO

A presente tese de doutorado tem como objetivo central apresentar uma contribuição em relação ao entendimento de como os preços dos ativos financeiros são formados e de como se desenvolvem as bolhas especulativas, a partir da linha teórica keynesiana. Os mercados financeiros são impactados pelo comportamento e pelo estado psicológico dos agentes econômicos. No entanto, tal influência é distinta dependendo da corrente de pensamento econômico considerada. O presente trabalho apresenta quatro ensaios a respeito desse tema. O primeiro ensaio discute as principais razões que justificam as diferentes interpretações teóricas a respeito do funcionamento dos mercados financeiros. As premissas e hipóteses consideradas por cada corrente de pensamento implicam em consequências sobre o grau de realismo das análises e sobre a capacidade de explicar satisfatoriamente o funcionamento dos mercados financeiros. O segundo ensaio apresenta a formalização matemática de parte do arcabouço teórico da corrente pós-keynesiana, especialmente no que se refere às crises financeiras geradas por distorções no mercado de ativos (ações de firmas produtivas). Discute-se nesse modelo a possibilidade de formação de bolhas especulativas como uma consequência do otimismo e do estado de confiança dos agentes econômicos. O terceiro ensaio avalia os efeitos da inclusão de variáveis psicológicas em um modelo macroeconômico keynesiano padrão, utilizando o aparato IS-LM para a resolução do sistema. Nesse caso, o equilíbrio é influenciado pelo humor dos agentes, e não depende somente dos fundamentos da economia. Ainda nesse modelo tornamos parcialmente endógeno o estado de confiança dos agentes, avaliando posteriormente os impactos de políticas fiscais expansionistas sobre o estado de confiança e consequentemente sobre o nível de produto da economia. O quarto e último ensaio discute a possibilidade de utilização do arcabouço teórico de jogos evolucionários para modelar o comportamento dos agentes no mercado financeiro. É apresentado um modelo baseado em simulação computacional e agentes heterogêneos, com diferentes comportamentos em relação à compra de ativos financeiros.

Palavras-chave: Mercados financeiros. Precificação de ativos. Bolhas especulativas. Teoria keynesiana.

ABSTRACT

This doctorate thesis aims to present a contribution about how asset prices are defined and how speculative bubbles develops, considering the Keynesian theory. Financial markets are influenced by agents' behavior and their psychological condition. However, this influence has different importance depending on which school of economic thought we are considering. This thesis presents four papers about this theme. The first paper analyses the main reasons that justify distinct theoretical interpretations about financial markets. Different premises and hypothesis considered by each school imply consequences about the realism of analysis and about the ability to explain properly how financial markets indeed work. The second paper deals with modeling part of the theoretical basis of Post Keynesian school, mainly about financial crisis generated by distortions in asset markets (equities issued by productive companies). It is proposed in this model that speculative bubbles could be a consequence of the agents' optimism and a favorable state of confidence. The third paper evaluates the effects of including behavioral and psychological variables on a standard Keynesian macroeconomic model, using the IS-LM apparatus to solve the system. In this case, equilibrium is influenced by agents' humor, and it is not only dependent on economic fundamentals. Besides that, the state of confidence is partially turned into an endogenous variable, being possible to evaluate the effects of an expansionist fiscal policy towards the state of confidence and consequently on economy's level of product. The last paper deals with the possibility of using evolutionary game theory to model agents' behavior on financial markets. It is presented a model based on computer simulation and heterogeneous agents, with different behaviors concerning financial assets acquisition.

Key-words: Financial markets. Asset pricing. Speculative Bubbles. Keynesian Theory.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 1.1 - COMBINAÇÕES DE VARIÂNCIA (V) E RETORNO ESPERADO (E) | 18 |
| FIGURA 1.2 - DECISÕES A RESPEITO DO USO DA RENDA CORRENTE..... | 27 |
| FIGURA 1.3 - FUNÇÃO UTILIDADE DE ACORDO COM A PROSPECT THEORY | 32 |
| FIGURA 1.4 - AGENTES E OBJETIVOS NO MERCADO FINANCEIRO..... | 37 |
| FIGURA 2.1 - ASSET-MARKET CRISIS (CRISE NO MERCADO DE ATIVOS) | 48 |
| FIGURA 2.2 - PREÇO DOS ATIVOS E PRODUTO | 58 |
| FIGURA 2.3 - ALTERAÇÕES NO PRODUTO E O PREÇO DOS ATIVOS | 61 |
| FIGURA 2.4 - PRODUTO E PREÇO DOS ATIVOS AO LONGO DO TEMPO | 63 |
| FIGURA 2.5 - DIAGRAMA DE FASES DO PRODUTO E DO PREÇO DOS ATIVOS | 63 |
| FIGURA 2.6 - QUEDA NO PREÇO DOS ATIVOS E CRISE FINANCEIRA | 66 |
| FIGURA 3.1 - PREÇOS, PRODUTO E HUMOR DOS AGENTES | 72 |
| FIGURA 3.2 - SISTEMAS ESTÁVEIS | 81 |
| FIGURA 3.3 - RESPOSTAS DAS CURVAS IS E LM À ALTERAÇÕES EM V_Y | 82 |
| FIGURA 3.4 - RESPOSTAS DAS CURVAS IS E LM À ALTERAÇÕES EM V_r | 84 |
| FIGURA 4.1 - CONEXÃO “REFLEXIVA” ENTRE AS VARIÁVEIS | 99 |
| FIGURA 4.2 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES | 102 |
| FIGURA 4.3 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 103 |
| FIGURA 4.4 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES | 106 |
| FIGURA 4.5 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES | 107 |
| FIGURA 4.6 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES | 108 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| TABELA 1.1 - ABORDAGENS TÉORICAS SOBRE MERCADOS FINANCEIROS | 36 |
| TABELA 3.1 - CONDIÇÕES PARA A ESTABILIDADE EM FUNÇÃO DO HUMOR | 85 |
| TABELA 4.1 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 101 |
| TABELA 4.2 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 103 |
| TABELA 4.3 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 104 |
| TABELA 4.4 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 104 |
| TABELA 4.5 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 105 |
| TABELA 4.6 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 105 |
| TABELA 4.7 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 106 |
| TABELA 4.8 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 106 |
| TABELA 4.9 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 107 |
| TABELA 4.10 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 108 |
| TABELA 4.11 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 109 |
| TABELA 4.12 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 109 |
| TABELA 4.13 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 110 |
| TABELA 4.14 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 110 |
| TABELA 4.15 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 111 |
| TABELA 4.16 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 111 |
| TABELA 4.17 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO | 112 |
| TABELA 4.18 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO | 112 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 13 |
| 1 PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS E MERCADOS FINANCEIROS: UM COMPARATIVO ENTRE A TEORIA CONVENCIONAL, TEORIA PÓS-KEYNESIANA E BEHAVIORAL FINANCE | 16 |
| 1.1 INTRODUÇÃO | 16 |
| 1.2 TEORIAS SOBRE OS MERCADOS FINANCEIROS | 17 |
| 1.3 REFLEXÕES SOBRE AS TEORIAS DOS MERCADOS FINANCEIROS..... | 35 |
| 1.4 CONCLUSÕES | 41 |
| 2 OTIMISMO E ESTADO DE CONFIANÇA EM UM MODELO PÓS-KEYNESIANO . | 44 |
| 2.1 OS DIAGRAMAS DE HARVEY | 46 |
| 2.2 A INFLUÊNCIA DO PRODUTO SOBRE O PREÇO DOS ATIVOS | 48 |
| 2.3 PREÇO DOS ATIVOS E ECONOMIA REAL | 54 |
| 2.4 A DINÂMICA DO MODELO | 60 |
| 2.5 CONCLUSÕES | 67 |
| 3 PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS EM UM MODELO KEYNESIANO PADRÃO..... | 68 |
| 3.1 PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS | 70 |
| 3.2 PREÇO DOS ATIVOS E ECONOMIA REAL | 72 |
| 3.3 ANÁLISE DE ESTABILIDADE | 78 |
| 3.4 ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO MODELO | 82 |
| 3.5 O ESTADO DE CONFIANÇA ENDÓGENO..... | 87 |
| 3.6 CONCLUSÕES | 91 |
| 4 MERCADOS FINANCEIROS E JOGOS EVOLUCIONÁRIOS..... | 93 |
| 4.1 INTRODUÇÃO | 93 |
| 4.2 JOGOS EVOLUCIONÁRIOS: TOUROS E URSOS..... | 94 |
| 4.3 A DESCRIÇÃO DO MODELO | 96 |
| 4.4 SIMULAÇÕES..... | 101 |
| 4.4.1 A proporção inicial de touros e ursos | 104 |
| 4.4.2 A distribuição da tolerância dos agentes | 105 |
| 4.4.3 O impacto da frequência dos comportamentos sobre os preços | 109 |
| 4.4.4 A taxa de juros | 110 |
| 4.4.5 O efeito de assimetrias entre ganhos e perdas | 111 |
| 4.5 CONCLUSÕES | 113 |

| | |
|----------------------------------|------------|
| ANEXO 1 | 114 |
| ANEXO 2 | 120 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 121 |
| REFERÊNCIAS | 125 |

INTRODUÇÃO

O processo de formação dos preços dos ativos financeiros e o desenvolvimento de bolhas especulativas nos mercados que negociam tais ativos é um tema discutido por diversas correntes do pensamento econômico. A interpretação e a análise desses fenômenos, contudo, não é consensual na teoria econômica.

Considerando esse contexto, a presente tese de doutorado tem como objetivo central apresentar uma contribuição no entendimento de como os preços dos ativos¹ são formados e de como se desenvolvem as bolhas especulativas². A tese está organizada em quatro ensaios. O primeiro ensaio discute do ponto de vista teórico quais são as principais divergências entre as diferentes correntes de pensamento econômico no que se refere ao funcionamento dos mercados financeiros e à precificação de ativos. Os três ensaios seguintes apresentam modelos teóricos formais que discutem a mesma questão: a influência de fatores psicológicos e comportamentais no processo de precificação de ativos financeiros e a sua relação com a formação de bolhas especulativas. As estratégias e ferramentas utilizadas em cada modelo, contudo, são distintas.

Dessa forma, a contribuição desta tese de doutorado é fundamentalmente a proposição de uma nova maneira de pensar e considerar o processo de formação dos preços de ativos financeiros, de modo que tais preços não sejam determinados somente pelo valor fundamental do ativo, mas que variáveis comportamentais e psicológicas sejam essenciais no processo. Apesar desse tema ser recorrente e já amplamente discutido por algumas correntes teóricas do pensamento econômico, a formalização matemática e a modelagem desse processo envolve desafios importantes.

A teoria econômica apresenta interpretações consideravelmente distintas sobre o tema considerado. Na presente tese nos aproximamos da visão teórica

¹ O foco deste trabalho são os ativos financeiros, em especial as ações (títulos de propriedade) de firmas produtivas negociadas no mercado à vista.

² O processo de precificação de ativos e de formação das bolhas especulativas é discutido sob a perspectiva teórica baseada principalmente nos trabalhos de Keynes (1930, 1936).

proposta por Keynes (1936) e em alguns desenvolvimentos posteriores elaborados pela teoria pós-keynesiana. Para esta linha de pensamento, os mercados financeiros são inerentemente especulativos, e os fatores psicológicos e comportamentais, como as ondas de otimismo e pessimismo e o comportamento de manada, são essenciais para a real compreensão desses mercados.

A inclusão desses fatores, contudo, torna extremamente difícil a formalização e a modelagem matemática, visto que as variáveis relevantes estão associadas com aspectos comportamentais e emocionais dos agentes econômicos. Há, desse modo, uma considerável quantidade de trabalhos que utilizam o método histórico-dedutivo, aprofundando a análise das crises financeiras ocorridas em diferentes momentos da história econômica. A construção de modelos formais e a utilização do método hipotético-dedutivo seguindo a linha keynesiana, entretanto, apresenta considerável espaço para maiores desenvolvimentos. É justamente nessa lacuna que a presente tese se propõe a trabalhar.

Harvey (2010) por exemplo, desenvolve uma série de diagramas que sintetizam parte substancial da teoria pós-keynesiana relativa às crises financeiras geradas nos mercados de crédito, câmbio e ativos financeiros. Esse é um dos trabalhos considerados como a fronteira do pensamento pós-keynesiano relacionado às crises financeiras. Em dois dos ensaios propostos na presente tese procuramos desenvolver matematicamente o diagrama que apresenta as crises financeiras associadas às crises nos mercados de ativos financeiros (ações), procurando apresentar uma contribuição inédita nessa linha de pensamento econômico.

A teoria keynesiana dos mercados financeiros está profundamente associada com as atividades especulativas dos investidores e com os aspectos psicológicos e comportamentais dos agentes. De maneira mais ampla, questões associadas a comportamentos heterogêneos dos agentes têm sido investigadas em diversas áreas das ciências sociais a partir do arcabouço teórico dos jogos evolucionários. Em conjunto com a possibilidade de desenvolvimento de modelos de simulação computacional, este parece ser um campo promissor para a avaliação de problemas econômicos nos quais o comportamento heterogêneo dos agentes é considerado um fator essencial no entendimento da questão analisada.

Epstein e Axtell (1996), por exemplo, discutem como a criação de “sociedades artificiais” baseadas em simulação computacional permitem o desenvolvimento de “macro” fenômenos a partir de “micro” especificações. Apesar de não ser comumente utilizada pela teoria keynesiana e pelas suas ramificações, a teoria dos jogos evolucionários em conjunto com simulação computacional parece se adaptar de forma bastante natural ao problema de precificação de ativos sob a ótica keynesiana, dado que o comportamento heterogêneo dos agentes³ e fenômenos como *herd behavior* são essenciais nesse contexto.

A partir dessas considerações o quarto ensaio procura contribuir no sentido da utilização desse arcabouço teórico somado ao emprego de simulação computacional com interação social entre agentes, a partir do uso de um software específico⁴. Pretende-se discutir principalmente quais são os fatores que contribuem para o desenvolvimento das bolhas especulativas, bem como quais são os fatores que podem acelerar ou arrefecer esse processo. O objetivo, assim como nos demais artigos, é um entendimento mais profundo do processo de formação dos preços dos ativos, utilizando um ferramental formalizado e tecnologias que contribuam para a linha teórica keynesiana.

³ Nesse caso considera-se que o comportamento dos agentes não é plenamente racional e é determinado por diversos fatores, alguns desconhecidos. A frequência em que o comportamento aparece na população é uma variável importante, e por esse motivo os jogos evolucionários se adaptam perfeitamente ao problema.

⁴ Software NetLogo desenvolvido pelo CCL da Northwestern University.

1 PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS E MERCADOS FINANCEIROS: UM COMPARATIVO ENTRE A TEORIA CONVENCIONAL, TEORIA PÓS-KEYNESIANA E BEHAVIORAL FINANCE⁵

1.1 INTRODUÇÃO

A precificação de ativos e o funcionamento do mercado financeiro são temas abordados por diferentes correntes de pensamento na teoria econômica. As diversas formas de compreensão desse mercado e os pressupostos utilizados para a realização das análises levam a diferentes conclusões sobre o seu papel, o seu funcionamento e a sua eficiência em atingir os objetivos para os quais foi projetado.

O objetivo inicial deste artigo é apresentar resumidamente como três correntes da teoria econômica visualizam os mercados financeiros e a precificação de ativos (principalmente ações de firmas produtivas): a teoria convencional das finanças, a teoria pós-keynesiana e a teoria das finanças comportamentais (*behavioral finance*). Essa exposição contempla a segunda seção do presente trabalho. Em seguida, na terceira seção do artigo, apresentamos as principais diferenças entre essas correntes, bem como alguns de seus pontos de convergência.

Argumentamos que muitas das discordâncias nas percepções do papel e da eficiência dos mercados financeiros ocorrem em função de três questões básicas: qual é o principal objetivo dos agentes no mercado financeiro, qual o grau de racionalidade do seu comportamento e qual a importância da incerteza frente ao risco. Nesse sentido, a teoria convencional das finanças e a teoria pós-keynesiana apresentam visões completamente distintas. A teoria das finanças comportamentais, utilizando elementos da psicologia, procura também responder algumas dessas questões. Consideramos que as conclusões dessa teoria apresentam maior aproximação com a teoria pós-keynesiana, especialmente no que se refere à racionalidade dos agentes.

No final da terceira seção apresentamos algumas reflexões sobre as correntes teóricas apresentadas, suas principais hipóteses, seus objetivos

⁵ Este artigo foi aceito para publicação na Revista Análise Econômica (UFRGS) em maio/2015. A publicação está prevista para março/2016. Os autores agradecem as sugestões dos pareceristas.

específicos e sua capacidade de responder as questões que se propõem a solucionar. Observamos que as hipóteses fundamentais das linhas teóricas consideradas levam a grande parte das discordâncias em seus resultados, principalmente quando comparamos a teoria convencional das finanças com a teoria pós-keynesiana. Em alguns aspectos, no entanto, o objeto de estudo dessas correntes é distinto, apesar de trabalharem sobre o mesmo tema, o que exige de fato hipóteses iniciais diferenciadas. A quarta e última seção do artigo apresenta as considerações finais dos autores.

1.2 TEORIAS SOBRE OS MERCADOS FINANCEIROS

Nessa seção apresentaremos resumidamente os principais pressupostos e as conclusões sobre o funcionamento, o papel e a eficácia dos mercados financeiros para três correntes da teoria econômica. O foco desse trabalho é o mercado de ações, no entanto algumas das questões analisadas estendem-se ao mercado financeiro como um todo.

1.2.1 A teoria convencional das finanças

A publicação do artigo de Markowitz (1952) sobre seleção de portfólios marca o início do desenvolvimento da moderna teoria das finanças. Markowitz inicia seu artigo explicando que a seleção de portfólios seria composta por duas etapas: a primeira seria de observação e experiência e terminaria com a formação de “expectativas” (*beliefs*) a respeito dos rendimentos futuros dos ativos disponíveis. A segunda etapa começaria com as “expectativas” formadas para os ativos relevantes e terminaria com a escolha do portfólio. A preocupação do artigo de Markowitz é com a segunda etapa.

Um ponto importante apresentado por Markowitz (1952, p.79) é a observação de que há um *trade-off* entre o retorno esperado (E) de um portfólio e a sua variância (V):

The portfolio with maximum expected return is not necessarily the one with minimum variance. There is a rate at which the investor can gain expected return by taking on variance, or reduce variance by giving up expected return.

O principal objetivo de Markowitz (1952) é demonstrar que existem combinações de retornos esperados (E) e variâncias (V) para os diversos portfólios compostos por diferentes ativos. A figura (1.1) demonstra que existe um conjunto de portfólios eficientes, isto é que apresentam uma mínima variância V , dado um determinado retorno esperado E^* , ou apresentam um máximo retorno esperado E , dada uma determinada variância V^* .

O texto de Markowitz traz muitos dos elementos que posteriormente foram desenvolvidos pela moderna teoria convencional das finanças. Outra importante contribuição do autor é a distinção entre a variabilidade do retorno de um ativo tomado individualmente e a sua contribuição para o grau de risco de um portfólio. O autor afirma que: *“in trying to make variance small it is not enough to invest in many securities. It is necessary to avoid investing in securities with high covariances among themselves”* (MARKOWITZ, 1952, p. 89).

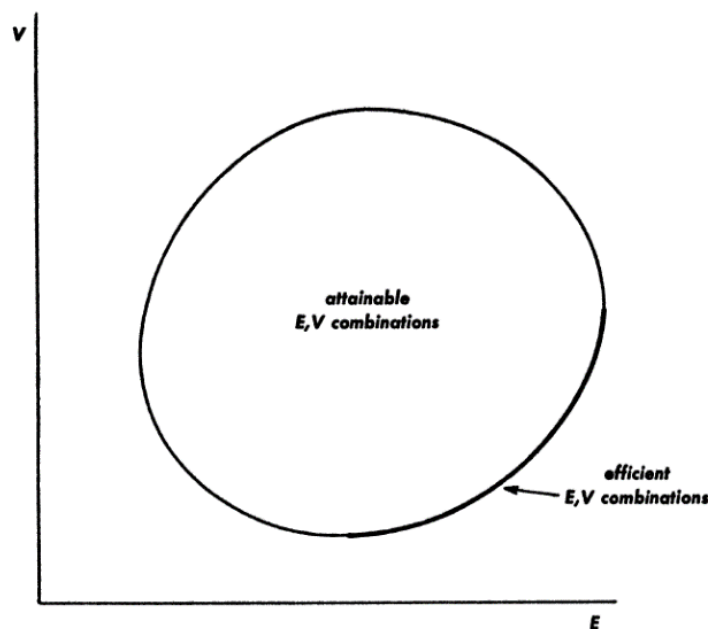


FIGURA 1.1 - COMBINAÇÕES DE VARIÂNCIA (V) E RETORNO ESPERADO (E)

FONTE: MARKOWITZ (1952)

Dimson e Mussavian (1999) argumentam que o modelo de Markowitz exigia a determinação de uma grande quantidade de estimativas de risco e retorno para o

enorme leque de ativos disponíveis nos mercados e britânico e norte-americano. Além disso, a capacidade computacional disponível nas décadas de 1950 e 1960 dificultava a tarefa de obtenção dos portfólios eficientes, mesmo considerando um pequeno número de ativos.

Sharpe (1963) trabalhou com essas dificuldades e propôs um modelo simplificado para a análise de portfólios de ativos. O autor parte do *insight* de Markowitz de que os preços das ações costumam se mover conjuntamente com um índice do mercado. O modelo assume que o retorno do ativo é linearmente relacionado às flutuações de um índice amplo de mercado, com certo grau conhecido de sensibilidade; e que adicionalmente os retornos específicos dos ativos são gerados a partir de média e variância conhecidas. Com apenas três parâmetros por ativo, as tarefas de mensuração de risco e otimização de portfólio são consideravelmente simplificadas. O modelo de covariância completo de Markowitz e o modelo de índice de Sharpe, juntamente com os desenvolvimentos de Sharpe no CAPM marcam o início dos desenvolvimentos da moderna teoria convencional das finanças (DIMSON E MUSSAVIAN, 1999).

De fato, o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) apresentado no artigo de Sharpe de 1964 é um importante balizador para a teoria convencional das finanças. O objetivo de Sharpe foi utilizar a teoria de seleção de portfólio para construir uma teoria de equilíbrio de mercado para preços de ativos sob condições de risco. O autor considera que seu modelo contribui para o esclarecimento da relação entre o preço de um ativo e os vários componentes do seu risco. O modelo de Sharpe foi complementado pelas contribuições de Lintner (1965) e Mossin (1966), resultando no conhecido CAPM que se tornou o modelo dominante até os anos 1980.

Cochrane (2001) argumenta que a base da moderna teoria das finanças teve o seu ápice com os desenvolvimentos dos anos 1970, que estabeleceram o CAPM, o passeio aleatório (*random walk*), o enfoque de portfólios e os mercados eficientes.

Em conjunto, essa abordagem reflete um princípio fundamental de que os mercados de ativos são, como uma boa aproximação, informacionalmente eficientes (FAMA, 1970, 1991). Isso significa que os preços de mercado dos ativos já contém a maior parte da informação a respeito do seu “valor fundamental”. A eficiência informacional por sua vez é derivada da competição. O negócio de obter

informações sobre o valor de ativos transacionados é extremamente competitivo, então não existem lucros fáceis de serem obtidos, assim como em qualquer outro ramo econômico competitivo. A única maneira de obter grandes retornos é assumindo maiores riscos.

O artigo de Fama (1970) é um marco para a teoria convencional das finanças. O autor inicia o artigo explicando quais são as funções de um mercado financeiro e o que se entende por um mercado eficiente:

The primary role of the capital market is allocation of ownership of the economy's capital stock. In general terms, the ideal is a market in which prices provide accurate signals for resource allocation: that is, a market in which firms can make production-investment decisions, and investors can choose among the securities that represent ownership of firms' activities under the assumption that security prices at any time "fully reflect" all available information. A market in which prices always "fully reflect" available information is called "efficient." (FAMA, 1970, p.383)

Em seguida, Fama esclarece que o objetivo do artigo de 1970 é uma revisão teórica e empírica sobre os mercados financeiros eficientes. O autor define três formas para testar a hipótese de mercados financeiros eficientes: A primeira, denominada forma fraca, em que os preços dos ativos refletem apenas o conjunto de informações históricas, principalmente os preços passados. A segunda, denominada forma semiforte, em que se avalia se os preços dos ativos se ajustam eficientemente à todas as informações que são públicas rapidamente. E finalmente a forma forte, onde considera-se que os preços refletem todas as informações disponíveis, inclusive aquelas que são monopólio de investidores melhor informados. A conclusão de Fama (1970) é a de que, tirando algumas poucas exceções, a hipótese de mercados eficientes se sustenta.

Apesar de os testes empíricos sobre o comportamento dos mercados financeiros, especialmente considerando-se prazos longos, em alguns casos corroborarem a hipótese de mercados eficientes, a recorrência de episódios de bolhas especulativas⁶ se mostrava um problema para teoria convencional das finanças. A ocorrência de bolhas parecia desafiar o pressuposto de que os preços

⁶ A bubble may be defined loosely as a sharp rise in the price of an asset or a range of assets in a continuous process, with the initial rise generating expectations of further rises and attracting new buyers – generally speculators interested in profits from trading in the asset rather than its use or earnings capacity (Kindleberger, 1978).

dos ativos são formados de forma racional e de que os mercados financeiros não são sujeitos a surtos e manias especulativas. Nesse sentido, Blanchard e Watson (1982, p. 2) apresentam um artigo que procura investigar a natureza e a presença de bolhas em mercados financeiros. Os autores iniciam o *paper* com as seguintes perguntas:

Are bubbles consistent with rationality? If they are, do they, like Ponzi games, require the presence of new players forever? Do they imply impossible events in finite time, such as negative prices? Do they need to go on forever to be rational? Can they have real effects?

E a conclusão dos autores:

The general conclusion is that bubbles, in many markets, are consistent with rationality, that phenomena such as runaway asset prices and market crashes are consistent with rational bubbles.

A teoria das bolhas racionais é um dos pontos de aproximação entre a teoria convencional e as teorias pós-keynesiana e comportamental. Evidentemente os pressupostos e conclusões são bastante diferentes. No entanto, o objeto de estudo aproxima-se, de modo a permitir um maior diálogo entre as correntes.

Curado (2006) apresenta o desenvolvimento formal das bolhas racionais a partir da Hipótese das Expectativas Racionais (HER) conforme exposta por Turnovsky (1995):

$$P_{t+s,t}^* = E_t(P_{t+s}) \quad (1)$$

onde: P é a variável que está sendo prevista (por exemplo, o nível de preços); $P_{t+s,t}^*$: é a predição da variável no momento $t+s$, formada em t , e E_t : é a expectativa condicionada ao conjunto de informações avaliáveis no momento t .

A hipótese de expectativas racionais requer que a previsão feita pelo modelo seja consistente com a evolução da variável prevista, condicionada à informação disponível no momento t . Fazendo $s=1$, tem-se que:

$$P_{t+1} = P_{t+1,t}^* + \varepsilon_{t+1} \quad (2)$$

onde: ε_{t+1} é uma variável totalmente aleatória com média zero, em geral, um ruído branco⁷.

Uma bolha especulativa racional existe quando o preço de um ativo financeiro se descolar, por algum período de tempo, de seu preço fundamental⁸. Nesse contexto, o comportamento normal é que o preço do ativo financeiro reflita exclusivamente o valor presente dos fluxos de dividendos esperados do ativo. Blanchard e Fischer (1989) demonstram esse ponto a partir de uma equação de arbitragem entre ações e um ativo sem risco, descrita por:

$$[E(p_{t+1}|I_t) - p_t] + \frac{d_t}{p_t} = r_t \quad (3)$$

onde: p_t é o preço das ações em t; $E(p_{t+1}|I_t)$ é a expectativa de p_{t+1} condicionada às informações disponíveis em t; d_t é o dividendo em t e r_t é o retorno em t de um ativo sem risco. Reorganizando a equação (3) é possível obter (4):

$$p_t = \frac{1}{(1+r)} E(p_{t+1}|I_t) + \frac{1}{1+r} d_t \quad (4)$$

A solução dessa equação diferencial é obtida a partir de substituições recursivas. Se for imposta a condição de convergência das expectativas, a solução de (4) será dada por:

$$p_t = \frac{1}{(1+r)} \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^i E(p_{t+1}|I_t) \quad (5)$$

A equação (5) demonstra que o preço de um ativo depende somente das expectativas sobre o comportamento dos dividendos obtidos pela posse do ativo, dada a informação disponível em t. Essa equação apresenta, portanto, o denominado “preço fundamental” do ativo.

Blanchard e Watson (1982) e Blanchard e Fischer (1989) destacam que a solução explícita em (5) é obtida a partir de (4) impondo-se a condição de convergência de expectativas. Economicamente essa condição significa que as

⁷ Além da média zero, uma variável aleatória do tipo ruído branco também deve ser homocedástica, ou seja, ter variância constante e ter covariância entre os resíduos nula.

⁸ O valor fundamental de um ativo é dado pelo valor presente dos fluxos de dividendos esperados pela posse desse ativo financeiro, descontados pela taxa de juros básica da economia.

expectativas sobre o comportamento futuro do preço dos ativos irão convergir para uma posição de equilíbrio. Apesar disso, a hipótese de convergência das expectativas é apenas uma dentre um amplo conjunto de possibilidades. Dessa forma, existem diversas soluções particulares compatíveis com a solução geral explícita. A solução para (4) pode ter a forma apresentada na equação (6):

$$p_t = p_t^* + B_t \quad (6)$$

onde: p_t^* representa a solução fundamental dada por (4); B_t representa todo o conjunto de possíveis processos formadores de expectativas sobre o comportamento futuro de p_t . Artus (1995) apresenta diversos casos possíveis para a definição da trajetória da bolha. O caso mais simples é o de uma bolha determinística, dada por:

$$B_t = B_0(1 + r)^t \quad (7)$$

Nesse caso o preço dos ativos no futuro será sistematicamente superior ao preço indicado pela solução fundamental. Uma solução mais plausível, que evita a divergência permanente é obtida com a introdução de bolhas que apareçam com uma certa distribuição de probabilidades como, por exemplo, quando: $B_{t+1} = (1 + r)B_t$ com probabilidade p e 0 com probabilidade $(1-p)$.

Em resumo, a teoria das bolhas racionais é uma formalização do conceito de bolha especulativa, a partir do pressuposto de racionalidade dos agentes. A teoria parte de uma equação de arbitragem entre ações e um ativo sem risco. Demonstra-se que, mesmo sob o pressuposto de comportamento racional dos agentes, é possível a formação de bolhas especulativas. Oreiro (2003) destaca que em um contexto de equilíbrio geral, por exemplo, em modelos de gerações sobrepostas do tipo Diamond, as bolhas só podem existir se a população é composta por um número finito de agentes com horizonte de planejamento finito. Ainda nesse caso, um requisito para a existência de bolhas é que a economia seja dinamicamente ineficiente⁹ (BLANCHARD E FISCHER, 1989).

⁹ Em uma economia dinamicamente ineficiente a quantidade de capital acumulada é maior do que a que seria eficiente no sentido de Pareto (OREIRO, 2003).

Apesar de as bolhas serem possíveis em um contexto de expectativas racionais, o poder explicativo da teoria das bolhas racionais é muito reduzido, conforme argumenta Oreiro (2003, p.22):

Embora alguns modelos neoclássicos consigam avançar no sentido de apontar a causa da divergência entre os preços dos ativos e o seu valor fundamental – isto é, a razão da existência da bolha – não existe ainda no contexto da teoria neoclássica uma explicação para o surgimento, a propagação e o estouro da bolha especulativa.

1.2.2 As teorias keynesiana e pós-keynesiana

John Maynard Keynes em muitos dos seus trabalhos abordou de forma profunda o mercado financeiro e a precificação de ativos¹⁰. Além disso, Keynes participou de forma efetiva do mercado financeiro, podendo ser considerado um investidor de sucesso¹¹. Sua visão em relação ao tema é fundamentalmente distinta da abordagem seguida pela teoria convencional das finanças. Keynes, além de um importante acadêmico, foi um homem prático. Sua carreira como investidor garantiu uma parte importante da sua renda¹².

O ponto fundamental de desalinhamento entre Keynes e a teoria convencional são os conceitos de risco e incerteza, bem como o foco de Keynes nas questões de ordem prática relacionadas aos mercados financeiros “reais”. Risco e incerteza são densamente explorados por Frank H. Knight (1921) em seu livro “*Risk, Uncertainty and Profit*”. Knight define claramente a diferença entre risco e incerteza, sugerindo o uso da palavra incerteza apenas quando nos referimos aos casos em que não é possível a quantificação de probabilidades.

Em sua obra mais célebre, “A teoria geral do emprego, do juro e da moeda” (doravante Teoria Geral), Keynes dedica um capítulo inteiro à análise do processo de formação de expectativas. O capítulo XII, intitulado “O Estado da Expectativa a Longo Prazo”, trata tanto do papel das expectativas na realização de investimentos produtivos (isto é, investimentos em capital físico), quanto nos mercados financeiros.

¹⁰ Em seus dois livros mais conhecidos: *A Treatise on Money* (1930) e *The General Theory of Employment, Interest and Money* (1936), Keynes aborda profundamente a precificação de ativos, os mercados financeiros e o papel das expectativas nesses mercados.

¹¹ HARROD (1951), DAVIDSON (2009).

¹² (CWJMK, v.12, p.2) *Table 1: Keynes's income by tax years, 6 April 1908 to 5 April 1946.*

Neste capítulo, Keynes discorre sobre a relevância do “estado de confiança”, ou seja, quando um investidor elabora seu prognóstico a respeito da renda futura de um investimento, há certo grau de confiança atribuído a essa previsão. No momento da tomada de decisão, tão importante quanto o prognóstico em si é a confiança do agente em tal previsão. Keynes também fala sobre o impacto da separação entre a propriedade e a gestão das empresas, fator que ganhou maior importância com o desenvolvimento de mercados financeiros organizados. Keynes considera que os mercados financeiros líquidos e organizados em alguns momentos facilitam os investimentos (produtivos), mas em outros contribuem fortemente para o agravamento da instabilidade do sistema econômico.

Na quinta seção do capítulo XII da Teoria Geral, Keynes resume resultados fundamentais que formam a base do entendimento para a teoria keynesiana sobre os mercados financeiros: a crescente participação de indivíduos que não conhecem o negócio na participação acionária das empresas; os impactos excessivos das flutuações de curto prazo dos lucros das empresas sobre os preços das ações; o surgimento de ondas de sentimentos otimistas e pessimistas quando a hipótese de uma continuação indefinida do estado atual dos negócios não é plausível; e finalmente o fato de que mesmo os investidores “profissionais” frequentemente não se dedicam a determinar previsões abalizadas de longo prazo sobre a renda provável de um investimento, mas sim buscam fundamentalmente antecipar as opiniões do mercado.

Keynes (1936, XII, p.156) é bastante claro e radical ao comparar o comportamento dos investidores no mercado financeiro a diversos jogos infantis:

These games can be played with zest and enjoyment, though all the players know that it is the Old Maid which is circulating, or that when the music stops some of the players will find themselves unseated.

Na sexta parte do capítulo XII da Teoria Geral, Keynes apresenta os termos especulação e empreendimento. Por especulação, o autor se refere à atividade que consiste em antecipar a psicologia do mercado. Por empreendimento entende-se a atividade de prever a renda futura provável de um bem durante toda a sua existência. Keynes argumenta que o êxito dos mercados organizados de

investimentos “líquidos” é um dos principais fatores que leva à preponderância das atividades de especulação sobre o empreendimento.

Os autores pós-keynesianos que se dedicam ao estudo da precificação de ativos e dos mercados financeiros seguem uma linha muito próxima à apresentada por Keynes. Entre os primeiros autores pós-keynesianos que tratam o tema destacam-se Paul Davidson e Hyman Minsky.

Em seu livro de 1994, intitulado *Post Keynesian Macroeconomic Theory*, Paul Davidson aprofunda muitos dos temas propostos por Keynes, inclusive o papel da incerteza na precificação de ativos e o funcionamento dos mercados financeiros. Para Davidson (1994), liquidez significa a habilidade de encerrar todas as obrigações contratuais no momento devido. Moeda é, por definição, o ativo que pode encerrar todas as obrigações contratuais. A moeda é, portanto, o ativo líquido por excelência. Os outros ativos possuem graus maiores ou menores de liquidez dependendo de quão organizados e ordenados são os mercados para a transformação desses ativos em moeda.

Davidson argumenta que para Keynes o ato de poupar está associado ao desejo de transferir poder de compra (comando) dos recursos para o futuro incerto e indefinido. Assim, os poupadores envolvem-se em um processo de decisão em dois estágios, conforme ilustrado na figura (1.2), extraída de Davidson (1994).

Dessa forma o poupador, em um primeiro estágio, decide a quantidade a consumir no presente e a consumir no futuro (preferência intertemporal). No segundo estágio é necessário decidir a quantia a se alocar entre as diferentes opções de “máquinas do tempo” (reservas líquidas de valor) que transportam o poder de compra do presente para o futuro indefinido.

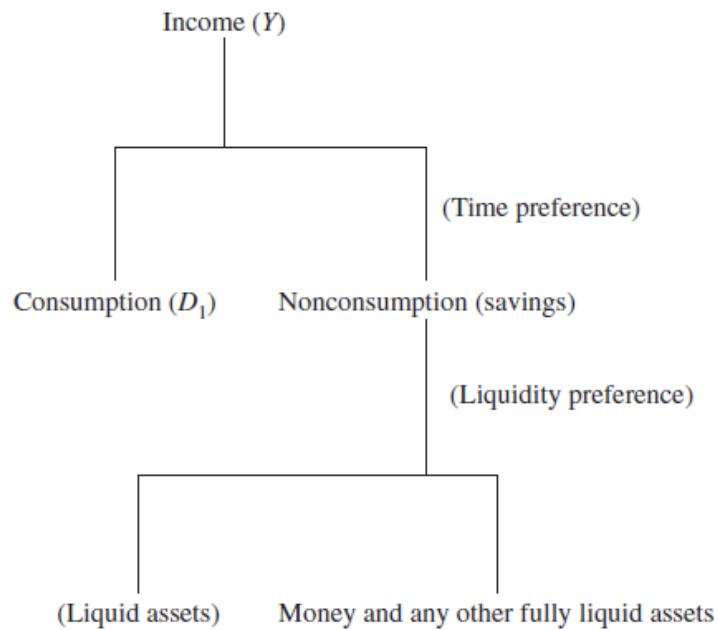


FIGURA 1.2 - DECISÕES A RESPEITO DO USO DA RENDA CORRENTE

FONTE: DAVIDSON (1994)

Partindo do raciocínio de Keynes (1936), Davidson argumenta a existência de um quarto atributo para todo tipo de ativo, complementando os três propostos por Keynes: q (rendimento esperado), c (custo de manutenção) e l (prêmio de liquidez). Esse quarto atributo é denotado por a e representa a apreciação (ou depreciação) esperada para o preço do ativo ao final do período comparado com o preço atual de mercado. Dessa forma o retorno total esperado pela posse do ativo seria dado por:

$$R = a + q - c + l \quad (8)$$

Assim, para Davidson, os poupadores estão interessados em títulos de propriedade de capital físico (ações) como uma reserva líquida de valor, enquanto os empreendedores desejam o fluxo de produção oriundo dos bens de capital físico. Evidentemente a liquidez do bem de capital físico (uma máquina, por exemplo) é consideravelmente menor do que a do título de propriedade (ação) da empresa que possui aquele capital. Dessa forma, os títulos financeiros são claramente superiores aos bens físicos de capital para servirem como reservas líquidas de valor.

Podemos depreender a partir disso que o poupador está interessado especialmente nos atributos a e l do ativo, pois desejam utilizar o ativo como uma reserva líquida de valor de modo a transportar poder de compra para o futuro

(transformando esse ativo em moeda no momento desejado, ou seja liquidez). O empreendedor, por outro lado, está interessado especialmente em q e C , isto é, o fluxo de rendimentos esperados que a posse do ativo proporciona e o seu custo de manutenção.

Em *Financial Markets, Money and The Real World*, Davidson (2002), aprofunda a análise dos mercados financeiros. Seguindo o raciocínio de Keynes (1936), Davidson argumenta que os mercados financeiros líquidos são como “a *double-edged sword*”¹³. Em tempos de otimismo esses mercados facilitam o investimento, em tempos ruins, no entanto, eles adicionam grande instabilidade ao sistema econômico.

Para o autor, o lado bom da “espada” do mercado financeiro é o fato de que tais mercados permitem que os investimentos que são fixos para a comunidade sejam líquidos para o indivíduo. Isso encoraja os poupadores a transferirem seu comando sobre recursos reais para empreendedores-investidores que necessitam de fundos para poderem comandar recursos reais além do que os seus próprios ganhos permitiriam. Em tempos de otimismo, a expectativa de elevados retornos associados à posse de ativos financeiros encoraja muitos poupadores a abrir mão da plena liquidez de seus recursos em dinheiro. O resultado é que grandes projetos de investimento (grandes demais para serem financiados por um único indivíduo ou pequeno número de associados) pode ser financiado através da soma de pequenos valores de uma grande quantidade de poupadores.

Enquanto os mercados financeiros forem ordenados, os proprietários de ativos financeiros (ações) acreditam ter disponível prontamente uma “estratégia de saída rápida” para liquidar seus “investimentos”, no momento em que não estiverem mais satisfeitos com a forma como os negócios estão se desenvolvendo. Sem a liquidez provida pelos mercados ordenados, saídas rápidas, ainda que possíveis, envolveriam custos consideravelmente elevados. Dessa forma, o risco em se fazer um investimento como um acionista minoritário seria intolerável. Na ausência de mercados financeiros líquidos, as pequenas somas de uma grande quantidade de

¹³ Espada com duas lâminas. É uma expressão que pode ser traduzida como “algo que traz tanto efeitos positivos como negativos” (Oxford *Dictionaries*).

poupadores não poderiam ser prontamente reunidas e mobilizadas para financiar a acumulação para projetos que utilizam grandes montantes de capital.

O lado ruim da “espada” dos mercados financeiros é o fato de a existência desses mercados faz com que os investimentos que são fixos para a comunidade apenas “pareçam” líquidos para o indivíduo. A “estratégia de saída rápida” que acalma todos os proprietários de ativos financeiros que temem o futuro incerto está disponível somente se a grande maioria dessas pessoas não tentar executar simultaneamente essa estratégia. Quando o medo do futuro incerto é agudo, muitos proprietários de ativos podem correr simultaneamente para a saída. O resultado é uma crise de liquidez no mercado. O *crash* do mercado adiciona ainda mais instabilidade ao sistema econômico.

Davidson (2002) argumenta que na maioria das grandes corporações modernas, a propriedade das empresas está tipicamente dispersa entre uma grande quantidade de pessoas. Os detentores dos títulos de propriedade das empresas (ações) buscam primeiramente retornos através de ganhos de capital obtidos devido às flutuações nos preços dos títulos e secundariamente através do recebimento de dividendos.

A maioria desses proprietários, segundo o autor, sabe pouco ou nada sobre a gestão dos bens de capital físico que suas empresas utilizam. Além disso, grande parte desses proprietários tem pouco conhecimento (ou mesmo interesse) sobre as projeções de rendimentos de longo prazo dessas empresas. O resultado disso é que as avaliações dos ativos financeiros realizadas pelos mercados são fruto de uma convenção estabelecida tendo como base “a psicologia de massa de um grande número de indivíduos ignorantes (KEYNES, 1936)”.

A crença dos proprietários de ações na “estratégia de saída rápida” faz com que as decisões de portfólio dos agentes sejam tipicamente orientadas para ganhos (ou perdas) de capital esperadas de curto-prazo, via compras e vendas no mercado *spot*. Fica em segundo plano a decisão orientada pelo esperado, porém incerto, fluxo de rendimentos de longo prazo que os bens de capital podem gerar. Mais do que isso, o valor diário de mercado de qualquer ativo financeiro é determinado, não pelos termos que se esperaria pagar por todas as unidades em posse do público em

geral, mas apenas em função da pequena quantidade que é negociada naquele dia específico.

Não é surpreendente, portanto, que o valor total de mercado das ações de uma empresa seja completamente não relacionado com as expectativas dos empreendedores em relação ao valor presente dos dividendos futuros que os bens de capital são capazes de gerar. Tanto em momentos de euforia como de receio em relação ao futuro, *“there are no market “fundamentals” that determine the market price of the equities of any specific enterprise”* (DAVIDSON, 2002, p. 106).

Hyman Minsky também é considerado um dos principais autores pós-keynesianos, especialmente no que se refere ao estudo dos mercados financeiros. Suas duas obras mais conhecidas *“Can it happen again”* de 1982 e *“Stabilizing an Unstable Economy”* de 1986 mesclam história, teoria e política econômica, bem como a análise de dados empíricos especialmente para a economia norte-americana. Apesar de dar pouco foco aos mercados de ações, o conceito de fragilidade financeira desenvolvido por Minsky é essencial para o entendimento da base teórica pós-keynesiana a respeito dos mercados financeiros.

Resumidamente, o conceito de fragilidade financeira está associado à tendência inerente das firmas assumirem posições cada vez mais frágeis financeiramente à medida que o otimismo em relação ao futuro da economia aumenta. Minsky (1986) afirma que o financiamento dos investimentos (bens de capital ou contratos financeiros) das firmas é realizado por combinações de patrimônio acionário e dívidas. Para o autor existem três tipos de sistemas de financiamento de posições em bens (ativos) que podem ser identificados na estrutura financeira vigente: o sistema *hedge*, o especulativo e o Ponzi. As diferenças entre os três sistemas estão essencialmente nas relações entre os recebimentos esperados a serem obtidos pela posse do bem (ativo) e o pagamento de juros e principal das dívidas contraídas pela empresa.

Uma vez definidos os três sistemas de financiamento, Minsky se concentra na explicação de como surge a fragilidade financeira e como a robustez pode ser reconstituída. De fato, para o autor, a experiência e observação da economia demonstram a ocorrência de ciclos, com oscilações entre estruturas robustas e frágeis, e a ocorrência de crises financeiras como consequência da fragilidade.

Minsky (1986, p.234) explica que em um sistema predominante *hedge*, o impulso em direção a um sistema especulativo e posteriormente ao Ponzi ocorre de forma endógena:

“The intrusion of speculative relations into a system of mainly hedge financing of positions increases the demand for assets and therefore raises asset values-that is, it leads to capital gains. A regime in which capital gains are being earned and are expected is a favorable environment for engaging in speculative and Ponzi finance. Profit opportunities within a robust financial structure make the shift from robustness to fragility an endogenous phenomenon.”

Após a ocorrência de uma crise financeira, a cautela passa a predominar no ambiente de negócios, levando ao surgimento dos ciclos, alternando períodos de robustez e fragilidade. Na palavras de Minsky (1986, p.234):

In the aftermath of a financial crisis, bankers and businessmen who have been burned shy away from speculative and Ponzi financing. In today's economy after a crisis, income, employment, and business profits are maintained by government deficits, so that business profits increase relative to business investment.

Conforme apontado por Carvalho (1987), uma importante diferença dos modelos de ciclos comuns e a análise de Minsky é que para o autor a mudança não surge como o resultado de desequilíbrios ou de desapontamentos de expectativas, mas ao contrário, é a “confirmação de expectativas” que conduz à mudança de situação. Essa é uma importante característica dos mercados financeiros para a teoria pós-keynesiana, isto é, a própria natureza de funcionamento do mercado leva ao predomínio de estruturas financeiramente frágeis o que, por conseguinte, levará à eclosão da crise.

Evidentemente a teoria proposta por Minsky para explicar os ciclos e a tendência à fragilidade financeira é muito mais aprofundada, incluindo uma análise detalhada do sistema bancário em uma economia capitalista e os gastos com investimentos produtivos realizados pelas firmas. Paula (1998) apresenta resumidamente o comportamento dos bancos e da oferta de crédito nas obras de Keynes e Minsky.

Atualmente diversos autores pós-keynesianos vem trabalhando em uma melhor compreensão dos mercados financeiros e das crises causadas pelo seu

funcionamento, especialmente após a crise de 2008. Nesse artigo, no entanto, nos limitaremos a citar os precursores da linha de pensamento pós-keynesiana.

1.2.3 A teoria das finanças comportamentais (*Behavioral Finance*)

A teoria das finanças comportamentais (*behavioral finance*) é um campo de estudo relativamente novo quando comparado à teoria convencional e à pós-keynesiana. O objetivo fundamental é combinar as teorias cognitivas e comportamentais da psicologia com as teorias econômicas, de modo a explicar o comportamento dos agentes, especialmente no mercado financeiro.

Ao contrário da teoria convencional das finanças, nas finanças comportamentais considera-se que em muitas situações do mercado financeiro os agentes comportam-se de maneira aparentemente irracional (ou emocional) e cometem erros esperados de previsão (NOFSINGER, 2010).

O artigo de Kahneman e Tversky (1979), por exemplo, desenvolve a denominada *Prospect Theory*, que procura explicar como os agentes tomam decisão em situações que envolvam risco. Segundo os autores, os investidores avaliam seus ganhos e perdas a partir de uma função utilidade em forma de “S”, conforme a figura (1.3).

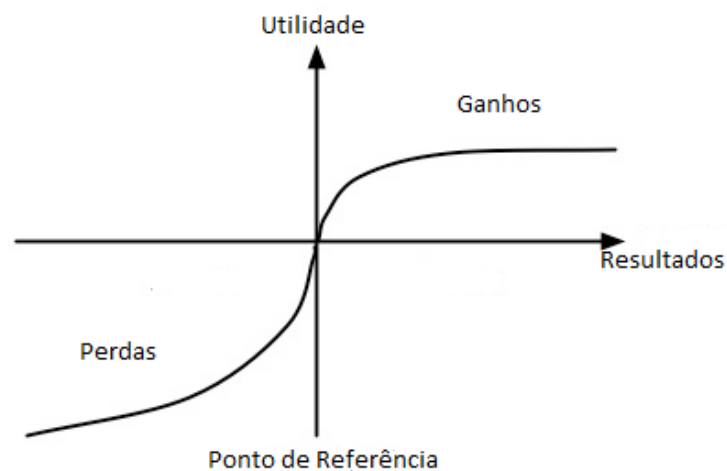


FIGURA 1.3 - FUNÇÃO UTILIDADE DE ACORDO COM A *PROSPECT THEORY*

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA A PARTIR DE KAHNEMAN E TVERSKY (1979)

Os seguintes pontos podem ser observados a partir da figura (1.3):

i) a função é côncava no quadrante dos ganhos.

ii) a função é convexa no quadrante das perdas.

iii) há uma assimetria entre ganhos e perdas. Uma perda gera mais “desutilidade” do que a utilidade gerada por um ganho de mesma magnitude.

Barber e Odean (2000, 2001) analisaram os efeitos do possível “excesso de confiança” dos agentes e seu comportamento no mercado financeiro. Entre os resultados, os autores observaram uma maior rotatividade dos portfólios geridos por homens solteiros, seguidos pelos geridos por homens casados, depois por mulheres casadas e finalmente os geridos por mulheres solteiras. O excesso de confiança, segundo os autores, leva os agentes a aumentarem o número de negociações, gerando maior rotatividade nos ativos do portfólio.

Evidentemente nesse caso há um componente emocional, pois se os agentes se comportassem de modo plenamente racional o estado civil ou gênero do gestor não afetariam a composição dos portfólios. De fato, os autores consideram que investidores com “excesso de confiança” são mais propensos a assumirem maiores riscos.

Nofsinger (2010) avalia o componente emocional da memória dos agentes econômicos. Segundo o autor, diversos experimentos, tanto no campo da psicologia comportamental como das finanças, vêm mostrando que dificilmente pode-se considerar a memória como um registro racional de dados. Evidentemente isso tem implicações profundas no comportamento dos agentes do mercado financeiro. Goetzmann e Peles (1997) pesquisaram a opinião de investidores do mercado financeiro sobre o retorno de seus investimentos no ano anterior.

Os investidores foram divididos em dois grupos: o primeiro formado apenas por arquitetos e o segundo formado por membros da Associação Americana de Investidores Individuais (AAII). Para o primeiro grupo, a lembrança do retorno médio anual de seus investimentos foi 6,22% maior que o retorno real. Além disso, os investidores do primeiro grupo acreditaram ter superado o índice de mercado S&P 500 em 4,62%. Para o segundo grupo, a lembrança do retorno médio anual foi 3,4%

maior que o retorno real. Os investidores do segundo grupo acreditaram ter superado o índice S&P 500 em 5,11%. Evidentemente os investidores do segundo grupo possuíam em média conhecimento bastante superior em finanças em relação aos investidores do primeiro grupo. Ainda assim, as lembranças dos dois grupos com referência aos investimentos do ano anterior foram maiores do que a realidade.

O primeiro grupo foi mais otimista em relação aos retornos realizados enquanto o segundo foi mais otimista em relação ao seu desempenho comparado a um conhecido índice de mercado. Os autores esperavam que os integrantes do segundo grupo, por terem maior conhecimento em investimentos, tivessem memória mais apurada do que os integrantes do primeiro grupo.

Para Nofsinger (2010) os agentes querem acreditar que as suas decisões de investimentos foram boas e, quando se defrontam com evidências contrárias, acionam mecanismos cerebrais de defesa que filtram as informações contraditórias e alteram a lembrança sobre as decisões.

Conforme apresentado na seção referente à teoria convencional das finanças, a moderna teoria de portfólios iniciada por Markowitz (1952) considera os efeitos de três parâmetros: o retorno esperado, o nível de risco (variância) e a correlação entre os retornos de cada investimento. Para as finanças comportamentais, entretanto, os agentes apresentam grande dificuldade em avaliar seu portfólio como um conjunto, principalmente os investidores amadores.

Clarke, Krase e Statman (1994) avaliam o efeito da contabilidade mental, isto é, a tendência de os agentes colocarem cada investimento em uma conta mental separada e não os considerarem como um portfólio conjunto. Dessa forma, esses agentes não aproveitam os efeitos positivos da interação entre os ativos. Shefrin e Statman (2000) demonstram que os vieses psicológicos dos agentes os levam a considerar seus portfólios como se fossem uma pirâmide de ativos. Cada parte da pirâmide representa ativos destinados a atingir um objetivo específico. Dessa forma, para cada parte da pirâmide, o agente aceita diferentes graus de risco, não observando o conjunto como um portfólio único.

Nofsinger (2010) também destaca o impacto da representatividade e da familiaridade nos mercados financeiros. Em relação ao primeiro, estudos ¹⁴ demonstram a tendência de grande parte dos investidores confundirem boas empresas com bons investimentos. Nesse sentido observa-se que há uma tendência de que os agentes considerem preferencialmente empresas que apresentaram bom desempenho operacional passado, atribuindo menos relevância às informações sobre o potencial de valorização futuro. Tais investidores julgam que o retorno passado sinaliza o que podem esperar no futuro. Em relação à familiaridade, observa-se¹⁵ a tendência de grande parte dos investidores preferirem investir em empresas que lhes sejam mais familiares, cuja localização seja mais próxima ou eventualmente até nas empresas em que trabalham.

A teoria das finanças comportamentais avalia diversos outros aspectos psicológicos e emocionais que interferem nas decisões de investimentos dos agentes participantes do mercado financeiro. Nessa seção apresentamos apenas algumas das áreas de estudo desse campo que vem apresentando uma grande quantidade de novas pesquisas buscando uma melhor compreensão dos mercados financeiros.

1.3 REFLEXÕES SOBRE AS TEORIAS DOS MERCADOS FINANCEIROS

A tabela (1.1) resume as diferentes abordagens das correntes de pensamento avaliadas em relação aos temas discutidos nesse trabalho. Sua observação demonstra que existem importantes diferenças não apenas nos pressupostos assumidos pelas diversas correntes de pensamento, mas também no próprio objeto de estudo. Em razão disso, é importante ressaltarmos que, apesar das grandes diferenças entre as teorias apresentadas, a diversidade de objetivos torna possível em algumas situações a complementariedade entre essas correntes. Em alguns outros pontos, no entanto, há um total confronto de ideias entre as correntes de pensamento. Esse é o tema que pretendemos explorar nessa seção.

¹⁴ LAKONISHOK, SHLEIFER EVISHNY (1994), DE BONDT E THALER (1985).

¹⁵ COVAL E MOSKOWITZ (1999), FRENCH E POTERBA (1991).

TABELA 1.1 - ABORDAGENS TEÓRICAS SOBRE MERCADOS FINANCEIROS

| | Teoria Convencional | Keynes/Pós-Keynesianos | Finanças Comportamentais |
|----------------------------------|--|---|---|
| Precificação de Ativos | Foco nos preços relativos dos ativos. Avaliação de portfólios (CAPM) e comparação entre retorno dos ativos e variância dos preços. Foco na formação de portfólios sendo já conhecidos os retornos esperados. | Foco no entendimento das relações entre preços de ativos e variáveis macroeconômicas. Preocupação com o processo de formação das expectativas de retorno dos ativos. | Foco na compreensão da relação entre o comportamento humano, emoções, psicologia e preços dos ativos. |
| Mercados Financeiros | Hipótese dos mercados eficientes. Os mercados funcionam bem de maneira geral e os preços refletem as informações sobre os ativos. | Conflito entre liquidez e eficiência nos mercados financeiros. Os mercados financeiros são fortemente influenciados por atividades especulativas. Hipótese da fragilidade financeira. | Os mercados financeiros são profundamente influenciados por questões emocionais e comportamentais, vieses psicológicos e erros de raciocínio. |
| Bolhas Especulativas | Possibilidade de formação de bolhas racionais. Pouca preocupação com a explicação do processo de formação de bolhas. As bolhas seriam uma curiosidade teórica. | Considera as bolhas especulativas como um fenômeno importante para o entendimento dos mercados. Destaca a natureza recorrente do fenômeno e busca a compreensão do processo de formação das bolhas. | Analisa principalmente o aspecto emocional, psicológico e de comportamento de grupo que leva à formação das bolhas especulativas. |
| Comportamento dos Agentes | Principalmente racional. | Racionalidade limitada. Comportamento de manada. Enfatiza o estado de confiança, o humor e as ondas de otimismo/pessimismo. | Racionalidade limitada. Analisa o comportamento dos agentes principalmente sob a ótica da psicologia comportamental. |
| Expectativas | Hipótese das Expectativas Racionais (Muth, Lucas). Foco no risco (quantificável). | Considera a importância do risco, mas principalmente da incerteza (conforme Knight) na formação de expectativas. | Forte componente tendencioso na formação de expectativas sobre o futuro. Erros de previsão dos agentes são constantes e previsíveis. |

FONTE: O autor (2016)

O primeiro ponto a ser avaliado é a profunda diferença no entendimento da função básica dos mercados financeiros e no comportamento dos agentes que atuam nesse mercado. A figura (1.4) resume os principais agentes atuantes no mercado financeiro e seus objetivos.

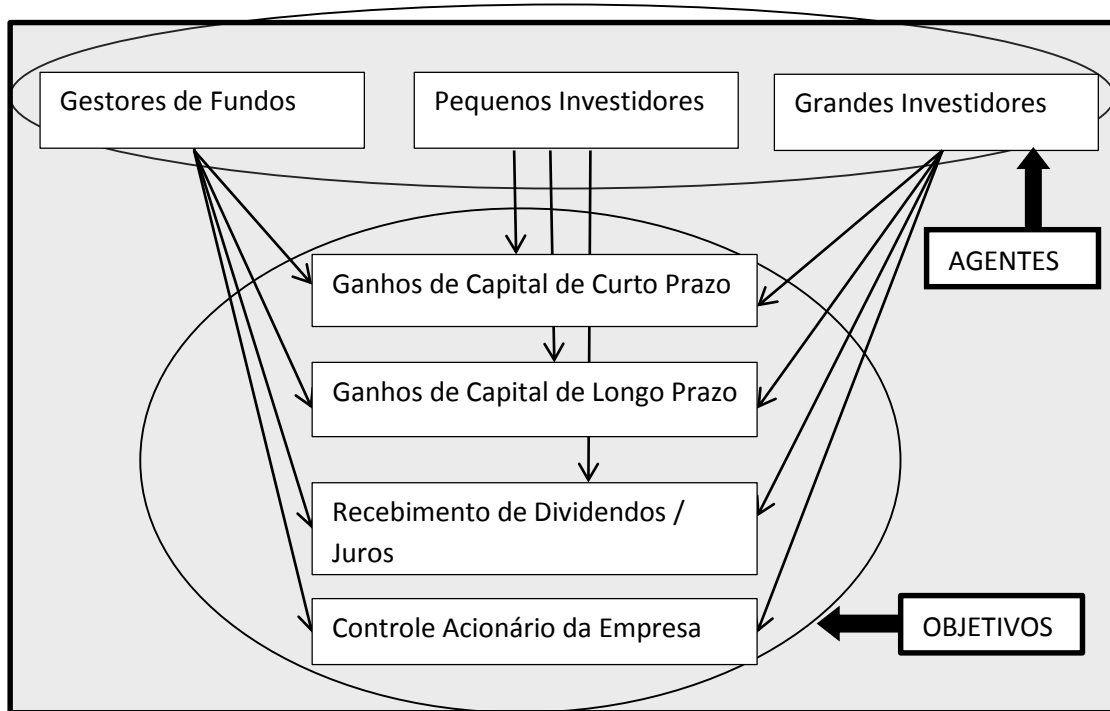


FIGURA 1.4 - AGENTES E OBJETIVOS NO MERCADO FINANCEIRO

FONTE: O autor (2016)

Podemos agrupar os principais participantes do mercado em três categorias:

- i) Gestores de fundos: São investidores profissionais que gerenciam recursos de terceiros, em geral em grandes volumes.
- ii) Grandes investidores: São investidores profissionais que gerenciam recursos próprios, em grandes volumes.
- iii) Pequenos investidores: São investidores profissionais ou amadores que gerenciam recursos próprios, em pequenos volumes.

Os participantes podem ter diferentes objetivos:

- i) Ganhos de capital de curto prazo: É a atividade de especulação, conforme definida por Keynes. Os ganhos de curto prazo podem inclusive se realizar em um mesmo

dia (denominado *day-trade*). Nesse caso não há a preocupação com o recebimento de dividendos em função da posse do ativo.

ii) Ganhos de capital de longo prazo: É a atividade intermediária entre a especulação e o empreendimento. O objetivo principal é a realização de ganhos de capital, mas nesse caso há o interesse em se manter o ativo em carteira durante um período mais longo, buscando maior valorização do ativo e eventualmente o recebimento de dividendos.

iii) Recebimento de dividendos/juros: É a atividade de empreendimento, conforme descrito por Keynes. Nesse caso o objetivo é a aquisição do ativo para a manutenção em carteira, de modo a receber o fluxo de dividendos em função da posse do ativo.

iv) Controle acionário da empresa: Também relacionado à atividade de empreendimento, trata-se da compra de ativos que garantam a possibilidade de hegemonia na tomada de decisões estratégicas da firma.

Uma diferença fundamental entre a abordagem convencional das finanças e a teoria pós-keynesiana é em relação aos objetivos acima definidos. Na visão pós-keynesiana, a atividade de especulação (objetivo i) tem predomínio sobre os demais objetivos, principalmente nos mercados financeiros atuais que possuem um elevado nível de liquidez, baixos custos de transação e operações combinadas entre ativos financeiros e seus derivativos. Além disso, para essa corrente, as atividades especulativas tendem a gerar instabilidade nos mercados financeiros, podendo causar a formação de bolhas especulativas e crises financeiras. Para Keynes e os pós-keynesianos, a maioria dos participantes do mercado está focada na antecipação da psicologia do mercado e nos ganhos de curto e curtíssimo prazo.

De maneira oposta, a teoria convencional das finanças considera que os objetivos associados à atividade de empreendimento (iii e iv) tem predominância sobre as atividades especulativas. Assim, os participantes do mercado estariam focados na determinação do “valor fundamental” de um ativo, e não na previsão da psicologia de mercado. As atividades especulativas, além disso, teriam um efeito estabilizador no mercado (FRIEDMAN, 1953). Dessa forma, para a teoria

convencional os mercados financeiros são eficientes e funcionam bem, com os preços refletindo as informações associadas aos ativos.

A partir dessas considerações, observamos que grande parte das conclusões sobre o funcionamento dos mercados financeiros, sua estabilidade ou instabilidade e a necessidade de intervenções é fruto de uma diferença na suposição de qual é o objetivo da maioria dos participantes desse mercado. Resumidamente, para os pós-keynesianos o mercado financeiro é dominado por agentes com comportamento não plenamente racional, sujeito à forte influência das emoções e, portanto, vulnerável a ondas de otimismo e pessimismo que levam os preços dos ativos a valores não fundamentados e sujeitos à grande instabilidade.

Para a teoria convencional o mercado é dominado por agentes racionais, que buscam maximizar sua utilidade a partir da obtenção do “valor fundamental” de um determinado ativo. Grandes desvios em relação ao “valor fundamental” de um ativo (bolhas) podem ocorrer, mas não se explica como esse processo acontece, até porque esse não é considerado um problema relevante para a teoria em questão.

Uma tentativa de avanço nesse debate é, portanto, a verificação de qual é o comportamento dominante nos mercados financeiros reais. Nesse sentido, a teoria das finanças comportamentais (*behavioral finance*) tenta incorporar elementos das teorias da psicologia para explicar o comportamento dos agentes do mercado financeiro. Nesse sentido, as finanças comportamentais estão mais próximas da teoria pós-keynesiana, uma vez que enfatizam a dificuldade dos agentes na tomada de decisões racionais. Entre as causas explicativas da não racionalidade completa nas decisões estão o excesso de confiança dos investidores, a ilusão de conhecimento e controle, os efeitos emocionais da satisfação e do arrependimento, dissonância cognitiva, contabilidade mental e portfólios, representatividade e familiaridade entre outros temas. Em função disso, alguns autores pós-keynesianos vem trabalhando em conjunto com aspectos das finanças comportamentais.

Não obstante, autores pós-keynesianos como Raines e Leathers (2011, p.546) consideram que a corrente dominante da teoria das finanças comportamentais ¹⁶ não se propõe a explicar profundamente as relações macroeconômicas importantes para os mercados financeiros e se concentra em

¹⁶ Denominada “*dominant narrow approach*”.

responder as mesmas perguntas propostas pela teoria convencional, com a diferença de que se trabalha com a racionalidade limitada e vieses emocionais. Assim, para esses autores, essa corrente das finanças comportamentais teria como objetivo apenas o auxílio teórico aos investidores que desejam obter maiores retornos para as suas carteiras.

Outra corrente das finanças comportamentais, denominada *broader approach*, teria maior compatibilidade com a teoria pós-keynesiana. Ainda assim, na visão de Raines e Leathers (2011, p.547) as finanças comportamentais fazem poucas contribuições substantivas à teoria pós-keynesiana.

Outra questão que diferencia substancialmente as correntes convencional e pós-keynesiana é a sua relação com o conceito de incerteza. Para Keynes e os pós-keynesianos, devido ao elevado grau de incerteza presente nos mercados, é extremamente difícil a determinação do “valor fundamental” de um ativo. Além disso, para esta corrente, essa não é uma grande preocupação para os participantes do mercado.

Para a teoria convencional das finanças, a obtenção do “valor fundamental” a partir da previsão dos rendimentos futuros de um ativo é a base de todos os desenvolvimentos propostos por essa corrente. Não há preocupação por parte da teoria convencional com a incerteza no sentido proposto por Knight, sendo o foco destinado ao conceito de risco (quantificável). Até mesmo porque a aceitação de um “ambiente de incerteza” impossibilitaria a obtenção dos “valores fundamentais” dos ativos.

Ao dar foco à incerteza no sentido Knight-Keynes e não considerar os agentes plenamente racionais, a teoria pós-keynesiana alega que suas hipóteses fundamentais têm maior proximidade com a “realidade” dos mercados financeiros. Como consequência, seus resultados teriam uma maior aderência com os problemas reais enfrentados nos mercados, principalmente as situações de crise financeira sendo, portanto, mais úteis na recomendação de políticas macroeconômicas. Por outro lado, a adoção dessas hipóteses dificulta substancialmente a utilização de modelos matemáticos e a obtenção de resultados objetivos e concretos, levando os críticos dessa corrente a considerarem seus resultados de pouca utilidade prática.

A teoria convencional das finanças, por outro lado, principalmente no que se refere à obtenção de portfólios otimizados, conhecidos os graus de risco e expectativas de retorno, obtém resultados bastante objetivos, sendo amplamente utilizados pelos participantes do mercado. O baixo grau de realismo das hipóteses, entretanto, é alvo de crítica tanto das demais correntes teóricas como de experientes investidores do mercado¹⁷.

1.4 CONCLUSÕES

A partir da observação dos pressupostos que fundamentam as correntes teóricas que procuram explicar a formação dos preços dos ativos e o funcionamento dos mercados financeiros, verificamos importantes divergências que refletem diferentes visões de mundo.

Fundamentalmente, acreditamos que três pontos explicam a razão da discordância entre as correntes convencional e pós-keynesiana: o objetivo principal dos agentes no mercado financeiro, o nível de racionalidade de seu comportamento e a importância da incerteza frente ao risco. Para a teoria convencional, os agentes procuram principalmente a determinação do valor fundamental dos ativos e a aquisição desses ativos como investimentos de médio/longo prazo, apresentam um comportamento predominantemente racional e priorizam a análise do risco, ignorando a questão da incerteza.

Para os pós-keynesianos os agentes estão focados em atividades especulativas e na antecipação da psicologia do mercado, o que gera instabilidade nos mercados. Os comportamentos em geral não são plenamente racionais e estão sujeitos ao efeito das emoções, de ondas de otimismo e pessimismo e ao comportamento de manada. A consideração de que o mercado financeiro é um ambiente onde reina a incerteza e a não-ergodicidade dificulta a obtenção de valores fundamentais para os ativos na visão dessa corrente.

É importante destacarmos que os objetivos dessas duas correntes em muitos casos são diferentes: a teoria de portfólios e precificação de ativos em geral está

¹⁷ Por exemplo Soros (2008, p. 57) e Buffett, citado por Elder (1993, p. 74).

preocupada com a determinação de portfólios ótimos após a obtenção das expectativas de retorno dos ativos. A teoria pós-keynesiana está preocupada principalmente com o processo de obtenção dessas expectativas, e quais são os fatores macroeconômicos que as determinam.

Com o objetivo de contribuir no entendimento de como os agentes se comportam nos mercados financeiros, a teoria das finanças comportamentais mescla elementos da psicologia comportamental e da teoria econômica. Para essa corrente, o comportamento dos investidores na maioria dos casos não é plenamente racional, e as emoções tem uma forte influência nas decisões de investimentos. Diversos mecanismos psicológicos são invocados por essa teoria para a explicação desse comportamento. Nesse sentido há uma aproximação com a teoria pós-keynesiana.

Parece claro, portanto, que a teoria pós-keynesiana preocupa-se em explicar o processo de formação dos preços dos ativos desde a determinação das expectativas de retorno dos ativos. Dessa forma, o funcionamento dos mercados financeiros e suas relações com as demais variáveis macroeconômicas são amplamente explorados, e a preocupação com a ocorrência de crises sistemáticas é presente nessa linha teórica, buscando-se o entendimento de todo o processo responsável pela geração das crises. Por outro lado, a teoria pós-keynesiana, ao considerar como hipóteses fundamentais elementos que se aproximam dos mercados financeiros “reais”, perde consideravelmente sua capacidade de contribuir com resultados objetivos e passíveis de serem utilizados diretamente pelos participantes dos mercados financeiros. A teoria convencional das finanças, por outro lado, tem grande capacidade para a elaboração de portfólios que otimizam o retorno das carteiras, dado um determinado nível de risco aceito pelo agente (e determinado previamente). Em função disso, tais modelos são densamente utilizados pelos gestores de carteiras nos mercados financeiros. Nesse caso, não há necessariamente um total confronto entre as duas teorias, visto que o objeto de estudo é distinto.

Em relação ao entendimento do funcionamento do mercado, seus objetivos e sua eficiência, no entanto, a teoria convencional chega a conclusões diametralmente opostas à teoria pós-keynesiana. Esse ponto é relevante, dada a importância dessa

visão para a formulação de políticas econômicas. A teoria das finanças comportamentais aproxima-se da visão pós-keynesiana, especialmente ao tentar explicar porque os agentes não apresentam comportamentos plenamente racionais e porque o mercado financeiro é sujeito fortemente à influência de emoções. Nesse sentido, a teoria pós-keynesiana em conjunto com as finanças comportamentais apresenta maior aderência com a realidade observada no funcionamento dos mercados financeiros, especialmente no que se refere ao entendimento das relações macroeconômicas. Não obstante, devido à complexidade gerada pelas hipóteses adotadas pelos pós-keynesianos, sua capacidade de entregar resultados objetivos obtidos a partir de modelos formais é bastante limitada. É grande a lacuna a ser preenchida pela teoria econômica no sentido de uma melhor compreensão dos mercados financeiros e suas crises.

2 OTIMISMO E ESTADO DE CONFIANÇA EM UM MODELO PÓS-KEYNESIANO¹⁸

A ocorrência de bruscas elevações/contrações nos preços dos ativos financeiros se constitui num fenômeno recorrente ao longo do desenvolvimento do capitalismo. Bordo (2003) apresenta evidências empíricas de crises financeiras ocorridas nos mercados acionários do Reino Unido e dos Estados Unidos entre 1800 e 1945. Episódios anteriores como a Mania das Tulipas¹⁹ na Holanda e a *South Sea Bubble*²⁰ no Reino Unido também estão associados ao comportamento especulativo dos agentes.

A ocorrência de flutuações nos preços dos ativos no período do Pós-Guerra, especificamente nos preços das ações, é ainda mais reveladora de seu caráter sistemático. Estudo realizado pelo FMI em 2003 para um conjunto de 19 países industrializados entre 1959 e 2003 revela a ocorrência de 52 quedas acentuadas e persistentes no mercado de ações. A existência de uma elevada correlação entre a deflação no preço dos ativos e a ocorrência de um processo recessivo é outro resultado destacado pelo estudo.

A crise das empresas “ponto com” em 2000 e a recente crise financeira global de 2008 não podem ser entendidas, portanto, como fenômenos pontuais. Pelo contrário, são evidências adicionais de que as flutuações nos preços dos ativos não são fenômenos isolados no sistema econômico, mas sim recorrentes na história recente do capitalismo.

É justamente este caráter recorrente, fruto da operação normal dos mercados, a principal limitação da abordagem da teoria convencional, especialmente em relação aos modelos de bolhas especulativas racionais, para explicar as flutuações nos preços dos ativos, já que as bolhas surgem como um fenômeno exógeno ao funcionamento do sistema econômico (BLANCHARD E WATSON, 1982; ARTUS, 1995)²¹. Visão radicalmente distinta é encontrada na literatura pós-keynesiana, já que desde os trabalhos originais de Keynes a ocorrência de flutuações nos preços

¹⁸ Este artigo foi aceito para publicação na Revista Economia & Sociedade (Unicamp) em janeiro/2016. Os autores agradecem as sugestões de dois pareceristas anônimos.

¹⁹ Dash (2001) apresenta detalhes sobre o episódio ocorrido na Holanda.

²⁰ Sobre a *South Sea Bubble*, Carswell (1960) faz um relato histórico minucioso.

²¹ A crítica ao caráter exógeno das crises geradas pela literatura de bolhas especulativas racionais é realizada, entre outros, por Oreiro (2003) e Curado (2006).

dos ativos é entendida como um fenômeno decorrente do funcionamento normal dos mercados de ativos num contexto de incerteza²².

A tendência recorrente dos episódios de crises financeiras é examinada do ponto de vista histórico por Kindleberger e Aliber (2005), que também procuram identificar as características comuns das crises. Os autores debatem a relação entre episódios históricos “únicos” e a tentativa da teoria econômica em generalizar os eventos econômicos, buscando padrões e relações válidas sob quaisquer circunstâncias. Consequentemente, para os autores, a utilização de modelos teóricos pode ser útil para uma melhor compreensão das crises, contudo deve-se ter em mente as limitações de modelos gerais que não observam as peculiaridades da análise histórica.

Em 2010, John Harvey publicou no *Journal of Post Keynesian Economics* o artigo intitulado: “*Modeling Financial Crises: A Schematic Approach*”. O trabalho apresenta uma síntese²³ das interpretações pós-keynesianas sobre as crises financeiras, com atenção especial para as contribuições originais de Keynes e Minsky. A principal contribuição do trabalho de Harvey (2010) é a elaboração de um modelo esquemático que permite sintetizar os principais elementos da teoria pós-keynesiana sobre crises financeiras.

De fato, o modelo esquemático apresentado por Harvey facilita a interpretação das causas que levam a crises financeiras, mas não possibilita a avaliação das relações entre as variáveis envolvidas. Os modelos matemáticos teóricos, por outro lado, possibilitam uma avaliação baseada em hipóteses iniciais e desdobramentos lógicos que levam a um entendimento das relações entre as variáveis endógenas do sistema em análise. Deve-se ressaltar, entretanto, que os modelos matemáticos teóricos em Economia são extremamente limitados, pois precisam simplificar a complexa realidade econômica. Nesse sentido, os modelos explicam apenas um recorte da realidade, e a sua capacidade de elucidação de

²² Este resultado pode ser encontrado na leitura especialmente dos capítulos 12 e 17 da Teoria Geral de Keynes.

²³ Em seu artigo, Harvey apresenta inicialmente o ciclo de investimento em bens de capital e separadamente as crises nos mercados de crédito, de ativos financeiros e de câmbio. Posteriormente o autor sintetiza esses elementos em um diagrama esquemático completo que resume parte relevante da contribuição pós-keynesiana para o entendimento das crises financeiras.

questões do mundo real depende essencialmente das hipóteses formuladas²⁴ e da escolha adequada de quais serão as variáveis endógenas e, portanto, explicadas do sistema.

A partir dessas considerações, este artigo pretende contribuir para o avanço da teoria pós-keynesiana na discussão, com foco na precificação dos ativos financeiros num contexto de incerteza e no qual, portanto, o estado de confiança e o humor dos agentes desempenham um papel chave na definição das expectativas sobre o futuro da economia. Objetivamente, construímos um modelo teórico formal baseado no esquemático elaborado por Harvey (2010) sobre as crises nos mercados de ativos.

2.1 OS DIAGRAMAS DE HARVEY

Harvey (2010) discute as causas das crises financeiras, incluindo além daquelas geradas por estruturas de endividamento cada vez mais frágeis, conforme Minsky (1982, 1986), as crises geradas pelo mercado de ativos financeiros²⁵ e pelo mercado de câmbio²⁶.

O ponto de partida de Harvey (2010) para analisar as crises nos mercados de ativos é estabelecer uma relação direta entre o comportamento do Produto (PIB) e a lucratividade do setor real da economia. A elevação da lucratividade do setor real da economia tende a promover um “impulso inicial” sobre os preços dos ativos no mercado financeiro.

Cabe destacar aqui, no entanto, que a literatura pós-keynesiana apresenta diversos exemplos de crises financeiras geradas endogenamente sem a necessidade de um impulso inicial externo. A hipótese da fragilidade financeira de

²⁴ Em Davidson (2009, p.41) encontra-se uma discussão a respeito da relevância na realidade das suposições em modelos matemáticos: [...] *Yet economist Robert Lucas has boasted that the axioms underlying classical economics are “artificial, abstract, patently unreal.” But like Samuelson, Lucas insists such unreal assumptions are the only scientific method of doing economics.[...]The rationale underlying this argument is that these unrealistic assumptions make the problem more tractable. With the aid of a computer, the analyst can then predict the future. Never mind that the prediction might be disastrously wrong.*

²⁵ O modelo trata de ativos financeiros similares às ações de firmas produtivas, isto é, títulos representativos de propriedade de empresas com direito a recebimento de dividendos.

²⁶ As discussões sobre o papel das estruturas de endividamento e dos mercados de câmbio para as crises não serão realizadas, tendo em vista o foco nas crises dos mercados de ações.

Minsky (1986), por exemplo, considera a transição para estruturas de endividamento cada vez mais frágeis a partir do próprio funcionamento do sistema econômico. Ainda assim, Minsky discute o impacto de períodos relativamente tranquilos de crescimento sobre a ocorrência de crises financeiras:

The way in which a speculative boom emerges and how an unstable crisisprone financial and economic system develops are of particular importance in any description of the economic process that is relevant for this economy. Instability emerges as a period of relative tranquil growth is transformed into a speculative boom (Minsky, 1986, p.193).

No modelo aqui proposto, contudo, estamos nos baseando principalmente na contribuição de Harvey (2010), que apresenta a crise no mercado de ativos financeiros gerada a partir de um impulso inicial que eleva a lucratividade do setor real da economia (causada por um aumento no nível de produto).

O foco de Harvey é demonstrar que é da natureza do próprio sistema a tendência de que os preços dos ativos amplifiquem variações ocorridas na economia real, desde que estejam presentes as condições psicológicas (otimismo e confiança) necessárias para tal. Não obstante, expectativas exuberantes e profecias autorrealizáveis podem gerar crises financeiras mesmo sem uma contrapartida de melhoria (impulso inicial) na economia real.

O cenário de otimismo sobre a lucratividade do setor real e a elevação dos preços dos ativos financeiros tendem, em conjunto, a provocar uma ampliação na lucratividade esperada dos ativos financeiros, elemento que retroalimenta novas elevações nos preços dos ativos financeiros. Neste momento, passa a ocorrer um descolamento entre a lucratividade do lado real da economia e a lucratividade esperada dos ativos financeiros, criando o que Harvey denomina de “ponto de tensão”. A Figura (2.1) apresenta o esquemático apresentado por Harvey (2010) sobre o tema:

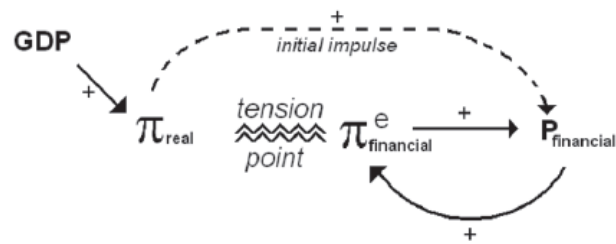


FIGURA 2.1 - ASSET-MARKET CRISIS (CRISE NO MERCADO DE ATIVOS)

FONTE: Harvey (2010)

Alguns aspectos merecem destaque na abordagem esquemática proposta por Harvey:

- i) O esquema, como o autor reconhece ao longo de todo trabalho, não traz para a discussão elementos novos sobre a crise no mercado de ativos. Pelo contrário, trata-se apenas de uma apresentação de elementos amplamente reconhecidos pela literatura pós-keynesiana. Parte substantiva dos argumentos pode ser encontrada nas contribuições originais de Keynes (1936) sobre o tema;
- ii) A abordagem esquemática apresenta de forma objetiva alguns elementos essenciais da contribuição pós-keynesiana sobre o tema, mas em especial merece destaque, tal como enfatizado entre outros por Keynes (1936) e Davidson (1978, 2002) que as crises nos mercados de ativos decorrem da atividade normal dos agentes econômicos num contexto de incerteza e no qual o estado de confiança desempenha um papel central na formação das expectativas dos agentes sobre o futuro.

2.2 A INFLUÊNCIA DO PRODUTO SOBRE O PREÇO DOS ATIVOS

Na literatura convencional, em geral, os preços dos ativos financeiros (ações) são obtidos através da determinação do valor fundamental do ativo. O valor fundamental de um ativo é obtido trazendo-se a valor presente o fluxo de dividendos futuros esperado devido à posse do ativo, descontado pela taxa de juros básica da economia. Sargent (1987), por exemplo, em seu modelo keynesiano, considera que o valor nominal das ações é obtido a partir do valor fundamental:

$$V(t) = \int_t^{\infty} d(s)e^{-r(s-t)}ds$$

onde $V(t)$ é o valor nominal das ações no instante t , $d(s)$ é o fluxo de dividendos das empresas no instante s e r é a taxa de juros utilizada para descontar os fluxos de dividendos futuros.

Seguindo a teoria pós-keynesiana, o modelo proposto a seguir considera que o preço dos ativos não é obtido somente a partir de seu valor fundamental, mas sofre importante influência de atividades especulativas e expectativas de valorização nos preços dos próprios ativos financeiros. Como veremos adiante, o modelo demonstra que a valorização esperada das ações em si pode ser substancialmente maior do que a expectativa de ampliação nos lucros (dividendos) distribuídos pelas empresas, como consequência da possibilidade de ganhos de capital via especulação.

Assim, o modelo parte da hipótese²⁷ de que existe uma relação igual e direta entre a variação percentual da lucratividade efetiva das firmas e as variações percentuais no produto. A equação (1) apresenta este ponto:

$$\frac{\Delta\pi_r}{\pi_{r0}} = \frac{\Delta Y}{Y_0} \quad (1)$$

onde: $\frac{\Delta\pi_r}{\pi_{r0}}$ (variação percentual da lucratividade efetiva das firmas, ou $\Delta\% \pi_r$); $\frac{\Delta Y}{Y_0}$

(variação percentual do GDP, ou $\Delta\% Y$).

Seguindo o referencial teórico pós-keynesiano apresentado por Harvey (2010), assume-se que a variação no preço dos ativos (ΔV) depende de dois componentes:

- i) Da variação na lucratividade efetiva das firmas, que corresponde ao aumento dos dividendos distribuídos aos proprietários dos ativos. Essa parte corresponde à variação no “valor fundamental” das ações, que é obtida trazendo-se a valor presente o fluxo esperado de dividendos futuros. Nesse

²⁷ Considerando que os lucros são um dos componentes da renda nacional pela ótica da renda, uma ampliação no nível de renda gera um incremento nos lucros. Contudo, como alguns autores pós-keynesianos (e.g. Kalecki, 1971) discutem a distribuição da renda entre lucros e salários, consideramos por hipótese que os lucros aumentam na mesma proporção que o produto.

caso uma dada ampliação percentual nos dividendos distribuídos gera um aumento percentual equivalente no preço das ações.

- ii) Da variação na expectativa de lucratividade dos próprios ativos financeiros, que corresponde à possibilidade de ganhos de capital devido à especulação. O impacto dessa variação depende de γ , que é uma função do estado de confiança (S) dos agentes. O modelo considera que γ depende do estado de confiança porque os agentes só tendem a transferir uma melhora na expectativa de lucratividade dos ativos para o preço dos referidos ativos se houver um elevado grau de confiança nessa expectativa. Keynes (1936) destaca no capítulo 12 da “Teoria Geral” que os agentes, ao fazerem suas previsões, avaliam qual o grau de confiança que têm naquela previsão. Em momentos de elevada incerteza as previsões, ainda que otimistas, podem ser descartadas pelos agentes em função do estado de confiança deteriorado.

Formalmente, estes elementos são apresentados na equação (2):

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\Delta \pi_r}{\pi_{r0}} + \gamma(S) \frac{\Delta \pi_f^e}{\pi_{f0}^e} \quad (2)$$

onde: $\frac{\Delta \pi_f^e}{\pi_{f0}^e}$ (variação percentual da lucratividade esperada dos ativos financeiros, ou $\Delta\% \pi_f^e$) e

$\frac{\Delta V}{V_0}$ (variação percentual do preço dos ativos, ou $\Delta\% V$).

Finalmente, o modelo assume que a variação na expectativa de lucratividade dos ativos financeiros depende da variação nos preços dos próprios ativos financeiros, tal como apresentado em (3). O impacto dessa variação depende de θ , que é uma função do estado de confiança dos agentes (S) e do humor (H), isto é do otimismo/pessimismo em relação ao futuro. O modelo considera que θ , ao contrário de γ que depende somente do Estado de Confiança, depende do Estado de Confiança e do Humor dos agentes. Isso porque um aumento no preço dos ativos só terá impacto sobre a expectativa de lucratividade se os agentes estiverem otimistas em relação ao futuro da economia. Além disso, os agentes precisam acreditar que esse otimismo é confiável, isto é, o Estado de Confiança precisa ser elevado.

Se, por exemplo, os agentes estiverem otimistas, mas não tiverem elevada confiança na previsão, um aumento no preço dos ativos não será suficiente para causar uma ampliação da expectativa de lucratividade futura. Existe muita dúvida sobre o futuro e consequentemente as expectativas tendem a permanecer como estão. Por outro lado, se o Estado de Confiança for elevado, mas se os agentes não estão otimistas, a elevação hoje no preço dos ativos não será capaz de afetar positivamente a expectativa de rentabilidade futura. Isso ocorre porque os agentes tendem a acreditar que a elevação atual no preço dos ativos não continuará no futuro, já que é esperada uma redução na atividade econômica.

$$\frac{\Delta\pi_f^e}{\pi_{f0}^e} = \theta(S, H) \frac{\Delta V}{V_0} \quad (3)$$

Assume-se, portanto, que um aumento hoje no preço das ações emitidas por uma firma pode causar, sob determinadas condições, uma melhora na expectativa de lucro que a posse desses ativos financeiros venha a gerar no futuro. O impacto de um aumento no preço dos ativos sobre a melhora na expectativa de lucros futuros em função de sua posse depende não apenas de previsões otimistas, mas também do grau de confiança dos agentes nessas previsões. Substituindo a equação (3) na equação (2), temos:

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{1}{[1-\gamma(S).\theta(S,H)]} \cdot \frac{\Delta\pi_r}{\pi_{r0}} \quad (4)$$

Finalmente, substituindo (1) em (4), temos:

$$\Delta V = \frac{1}{[1-\gamma(S).\theta(S,H)]} \frac{V_0}{Y_0} \Delta Y \quad (5)$$

$$\frac{\Delta\pi_f^e}{\pi_{f0}^e} = \frac{\theta(S,H)}{[1-\gamma(S).\theta(S,H)]} \frac{\Delta Y}{Y_0} \quad (6)$$

Assim a partir da equação (5) define-se o impacto de uma ampliação no nível de produto sobre o preço dos ativos financeiros (ações) das firmas. Os termos da

equação (5) podem ser descritos da seguinte forma. A função $\gamma(S)$ capta o impacto de variações na expectativa de lucratividade dos ativos financeiros sobre os preços atuais desses ativos. $\gamma(S)$ tem um grau de subjetividade elevado, e seu valor está ligado ao estado de confiança (*State of Confidence*) com que os participantes do mercado financeiro fazem suas previsões.

Apesar do Estado de Confiança ser uma variável subjetiva e incapaz de mensuração direta, a função $\gamma(S)$ pode receber um valor numérico a depender do Estado de Confiança médio dos agentes econômicos. De fato, com um estado de confiança extremamente favorável, os agentes acreditam que um aumento na expectativa de lucratividade dos ativos possa ser integralmente transferido para o preço do ativo (pois a expectativa é “confiável”). Nessa situação $\gamma(S)$ seria igual a um.

Por outro lado, em uma situação de ceticismo e incerteza dos agentes quanto a possibilidade de ganhos especulativos (ou um estado de confiança deteriorado), $\gamma(S)$ seria igual a zero, indicando que os agentes não repassam a melhora na expectativa para o preço dos ativos, pois a desconfiança é muito grande e expectativas não são suficientes para aumentar efetivamente o preço dos ativos no presente. Assim:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \gamma(S) = 1, & \text{Estado de Confiança extremamente elevado} \\ \gamma(S) = 0, & \text{Estado de Confiança muito deteriorado} \\ 0 < \gamma(S) < 1, & \text{Para as situações intermediárias} \end{array} \right.$$

A função $\theta(S, H)$ capta o impacto de aumentos nos preços dos ativos hoje sobre a sua expectativa de lucratividade futura. Assim como no caso de $\gamma(S)$, θ depende do estado de confiança dos agentes na economia. De fato, o estado de confiança é fundamental para que os agentes acreditem em suas previsões, e dessa forma efetivamente transformem o aumento nos preços atuais em expectativas de lucro futuros. Além disso, θ também depende do otimismo/pessimismo (*Humor*) quanto ao futuro da economia, pois se trata de uma transferência de variações atuais nos preços de um ativo para a expectativa de rentabilidades futuras.

Assim, $\theta(S, H)$ é igual a um quando o estado de confiança é de plena certeza e quando os agentes são muito otimistas. Por outro lado, $\theta(S, H)$ é igual a zero caso

o estado de confiança esteja deteriorado ou se os agentes forem pessimistas quanto ao futuro. Dessa forma uma ampliação no preço do ativo hoje não seria transferida para sua expectativa de rentabilidade futura. Assim:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \theta(S, H) = 1, & \text{Estado de Confiança muito elevado e agentes muito otimistas} \\ \theta(S, H) = 0, & \text{Estado de Confiança muito deteriorado ou agentes pessimistas} \\ 0 < \theta(S, H) < 1, & \text{Para as situações intermediárias} \end{array} \right.$$

O que determina o estado de confiança (S) e o humor (H) dos agentes? Evidentemente essas variáveis tem um grau de subjetividade muito elevado e dependem de uma grande quantidade de fatores, alguns dos quais sequer podem ser mensurados. Entre esses fatores podemos considerar inclusive fenômenos totalmente aleatórios e extrínsecos ao sistema econômico, como as manchas solares²⁸, citadas no artigo de Cass e Shell (1983). O estado de confiança está associado com a crença dos agentes nas suas próprias previsões sobre o futuro, o que depende de outros fatores, exógenos aos considerados no modelo.

Até esse ponto nossa discussão teve foco no impacto que alterações no nível real de produto da economia causam sobre os ativos financeiros emitidos pelas firmas, destacando-se fundamentalmente que a magnitude desse impacto está essencialmente ligada ao Estado de Confiança e ao Humor dos agentes.

Contudo, é importante destacar que além do nível de produto real, uma variável relevante para a determinação do preço dos ativos é a taxa de juros. A taxa de juros influencia os preços dos ativos principalmente pelo seu impacto ao se descontar o fluxo esperado de dividendos futuros para o valor presente (componente (i) da equação (2)). Considerando um fluxo de dividendos constantes e com duração infinita, o valor presente desse fluxo é dado por:

$$V = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{d}{(1+i)^n}$$

²⁸ Manchas Solares (*Sunspots*). Em *Do sunspots matter?* (Cass e Shell, 1983), os autores discutem a influência de fatores totalmente alheios à economia nas decisões dos agentes econômicos.

onde d é o valor do dividendo e i é a taxa de juros. Esta é a soma de uma P.G. infinita de razão $\frac{1}{(1+i)}$. Dessa forma o valor presente do fluxo perpétuo de dividendos é dado por:

$$V = \frac{d}{i}$$

Assim, o impacto de variações na taxa de juros sobre o preço dos ativos financeiros é dado por:

$$\frac{\Delta V}{V_0} = -\frac{\Delta i}{i_1} \quad \text{ou} \quad \Delta V = -\frac{V_0}{i_1} \Delta i \quad (7)$$

Dessa forma podemos incorporar o impacto de flutuações na taxa de juros sobre o preço dos ativos financeiros, complementando a equação (5):

$$\Delta V = \frac{1}{[1-\gamma(S)\theta(S,H)]} \frac{V_0}{Y_0} \Delta Y - \frac{V_0}{i_1} \Delta i \quad (8)$$

Ou considerando as variações como diferenciais:

$$dV = V_0 \left(\frac{1}{[1-\gamma(S)\theta(S,H)]Y_0} dY - \frac{1}{i_1} di \right) \quad (8')$$

2.3 PREÇO DOS ATIVOS E ECONOMIA REAL

Na seção anterior foi dado foco ao impacto de variações no nível de produto real sobre o preço dos ativos financeiros (ações de firmas produtivas). Nessa seção, complementarmente, será discutido o impacto de variações no preço dos ativos financeiros sobre a economia real. Considerando por simplicidade uma economia fechada, temos o produto definido a partir da ótica da demanda como:

$$Y = C + I + G \quad (9)$$

Como estamos interessados nos impactos das variações nos componentes do produto, tomamos o diferencial total de (29):

$$dY = dC + dI + dG \quad (9')$$

A equação (9') mostra que incrementos no nível de consumo, de investimento ou de gastos do governo se traduzirão em incrementos no nível de produto da economia. Essa situação é válida caso o nível de produto encontre-se abaixo do produto de pleno emprego, uma vez que esses três componentes apenas ampliam a demanda agregada no curto prazo. As funções que representam os componentes da demanda agregada: consumo, investimento e gastos do governo são definidas a seguir.

Um aumento no preço das ações das firmas produtivas tende a aumentar a propensão ao consumo, especialmente em uma economia com “mentalidade acionista”. Essa ideia é proposta por Keynes (1936, XXII, p. 319):

With a 'stock-minded' public as in the United States to-day, a rising stock-market may be an almost essential condition of a satisfactory propensity to consume; and this circumstance, generally overlooked until lately, obviously serves to aggravate still further the depressing effect of a decline in the marginal efficiency of capital.

Consideramos que a propensão a consumir não cresce indefinidamente, pois os agentes tendem a manter uma proporção mínima (maior do que zero) da sua renda disponível para poupança. Partindo dessas considerações, a função consumo é dada por:

$$C = C(Y_d, V) \quad (10)$$

sendo que: $\frac{\partial C}{\partial Y_d} > 0$; $\frac{\partial C}{\partial V} > 0$; $\frac{\partial^2 C}{\partial V^2} < 0$.

Isto é, o nível de consumo cresce na medida em que cresce a renda disponível e o preço dos ativos. Contudo, na medida em que o preço dos ativos aumenta, menor é o seu impacto sobre o consumo.

Para a função investimento consideramos inicialmente as relações entre investimento e preço das ações discutida por Davidson (2002, p.107) que enfatiza o impacto dos preços das ações das firmas sobre o investimento produtivo:

If the spot price of titles to capital goods is high relative to the flow supply (or production) price for real capital so that the market value of equities exceeds the replacement value of the underlying capital goods (that is, the valuation ratio exceeds unity), then entrepreneurs will find it cheaper to order new equipment rather than attempt to gain control over the flow of services from existing capital goods via the merger and acquisition purchases of secondhand equities.

Minsky (1986) discute o investimento produtivo e a sua relação com os preços de oferta e demanda dos bens de capital. O preço de demanda dos bens de capital, segundo Minsky (1986, p.208), pode ser aproximado pelo valor de mercado dos ativos de capital de uma empresa, em uma economia com uma bolsa de valores atuante:

In a corporate capitalist economy with a stock exchange, the market's valuation of a firm's capital assets and market positions substitutes for the price of capital assets. This market valuation is the sum of the market value of the firm's common stocks and debts minus the value of financial assets the firms owns. This valuation varies with the course of stock market. A stock market boom leads to a higher implicit market value of the underlying capital assets of the economy; conversely, a fall in the stock market lowers the implicit value.

O preço de oferta de produção de bens de capital, para Minsky, depende da força de trabalho, das taxas salariais e das taxas de juros, assim como das técnicas incorporadas ao estoque de bens de capital para a produção de investimento. Seguindo a linha teórica proposta por Minsky e Davidson, o investimento no modelo será definido como uma função da relação entre o preço dos ativos financeiros (V) e o preço de oferta dos bens de capital (P_K).

$$I = I(V, P_K) \quad (11)$$

Sendo que ampliações no preço dos ativos financeiros estimulam os investimentos ($\frac{\partial I}{\partial V} > 0$), mas esse estímulo tende a se reduzir à medida que o preço dos ativos se eleva ($\frac{\partial^2 I}{\partial V^2} < 0$). Por outro lado, ampliações no preço de oferta dos bens de capital tendem a deprimir os investimentos em ativos físicos ($\frac{\partial I}{\partial P_K} < 0$), já que com preços maiores a expectativa de retorno desses ativos é menor.

Conforme discutido na seção anterior, as variações no preço das ações dependem de variações no produto ($\frac{\partial V}{\partial Y} > 0$) e de variações na taxa de juros ($\frac{\partial V}{\partial i} < 0$). As variações no preço de oferta dos bens de capital dependem de um grande conjunto de variáveis, algumas das quais não discutidas nesse modelo, como a taxa salarial, a produtividade do trabalho, o nível tecnológico e o nível de preços dos bens da economia. Contudo, uma variável relevante endógena ao modelo que influencia o preço de oferta dos bens de capital é a taxa de juros. Elevações na taxa de juros tendem a encarecer os novos bens de capital produzidos, visto que os recursos financeiros necessários para a produção se tornam mais caros. Assim:

$$P_K = P_K(\Omega, i) \quad (12)$$

Sendo que $\frac{\partial P_K}{\partial i} > 0$ e Ω representa o conjunto de variáveis exteriores ao modelo que influenciam o preço de oferta dos ativos de capital. Como $\frac{\partial V}{\partial i} < 0$ e $\frac{\partial P_K}{\partial i} > 0$ segue que $\frac{\partial I}{\partial i} < 0$, isto é, elevações na taxa de juros desestimulam os investimentos em bens de capital. Finalmente os gastos do governo e a tributação são dados de forma exógena ao modelo. Tomando o diferencial total das equações (10) e (11) e considerando a renda disponível como $Y_d = Y - T$:

$$dC = C_1 d(Y - T) + C_2 dV \quad (10')$$

$$dI = I_1 dV + I_2 dP_K \quad (11')$$

Substituindo (10') e (11') em (9') e após os algebrismos:

$$dY = \frac{I_2 dP_K + (C_2 + I_1) dV + dG - C_1 dT}{1 - (C_1)} \quad (13)$$

A equação (13) afirma que uma variação no produto ocorre quando há uma alteração em uma das variáveis que influenciam os componentes da demanda agregada: preço dos ativos financeiros (que afetam o consumo e investimento), o preço de oferta dos bens de capital (que afeta o investimento) ou ainda diretamente via gastos do governo e tributação. Indiretamente, a taxa de juros, que influencia o preço dos ativos financeiros e o preço de oferta dos bens de capital, também pode afetar a demanda agregada.

Assim, a partir de (13) é possível determinar o impacto de uma variação no preço dos ativos financeiros sobre o nível de produto. A figura (2.2) apresenta a relação de realimentação entre variações no nível de produto e alterações no preço dos ativos. De fato, uma variação inicial exógena no nível de produto (ΔY_0), causará, conforme a equação (5), uma alteração no preço dos ativos (ΔV_0). Essa variação no preço dos ativos causa, via flutuação do consumo e do investimento, uma nova modificação no nível de produto (ΔY_1). Novamente, a variação no produto causará uma alteração no preço dos ativos (ΔV_1), e assim sucessivamente. Esse processo continua até o ponto em que a propensão a consumir se aproxima de seu valor máximo e enquanto a variação no preço dos ativos influenciar o investimento. A partir desse ponto cessa o impacto do preço dos ativos sobre o produto e o ciclo termina.

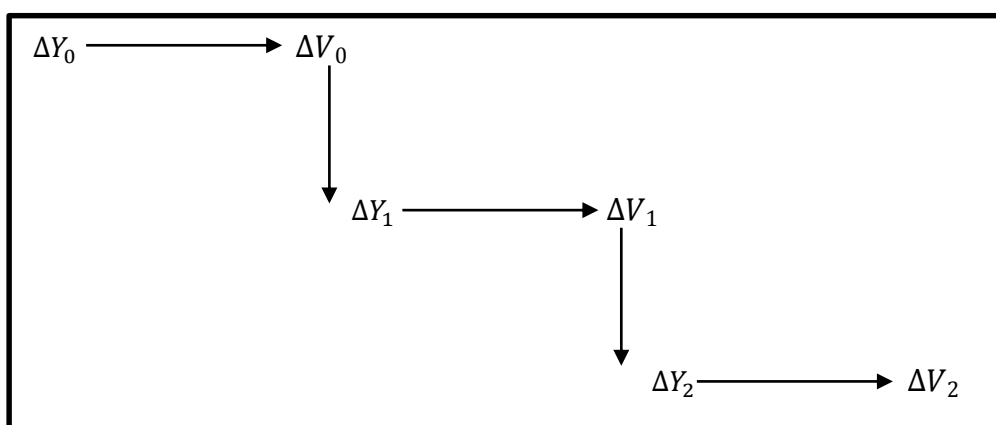


FIGURA 2.2 - PREÇO DOS ATIVOS E PRODUTO

FONTE: O autor (2016)

A partir da lógica da figura (2.2), e das equações (5) e (13), considerando as diferenciais como variações e alterações apenas em V , isto é $di = dG = dT = 0$, temos:

$$\Delta V_0 = \frac{1}{[1 - \gamma(SC)\theta(SC, H)]} \frac{V_0}{Y_0} \Delta Y_0 \quad \text{onde, } \Delta V_0 = V_1 - V_0, \quad \Delta Y_0 = Y_1 - Y_0$$

$$\Delta Y_1 = \frac{\left(\frac{\partial C}{\partial V} + \frac{\partial I}{\partial V}\right)}{\left(1 - \frac{\partial C}{\partial Y_d}\right)} \Delta V_0$$

Seguindo o mesmo raciocínio $\Delta V_1, \Delta Y_2$ e ΔV_2 podem ser obtidos, representando as ampliações subsequentes nos preços das ações e nos níveis de produto real. As ampliações de produto como consequência do aumento no preço das ações, no entanto, ocorrem somente se o produto está abaixo do produto de pleno emprego²⁹. Assim, o aumento total no preço dos ativos e o aumento total no nível de produto após n períodos é dado por:

$$\Delta V = \Delta V_0 + \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \dots + \Delta V_n$$

$$\Delta Y = \Delta Y_0 + \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \Delta Y_3 + \dots + \Delta Y_n$$

Como $\left[\frac{\left(\frac{\partial C}{\partial V} + \frac{\partial I}{\partial V}\right)}{\left(1 - \frac{\partial C}{\partial Y_d}\right)}\right]$ tende a zero à medida que V cresce (pois o consumo e o

investimento apresentam retornos marginais decrescentes, isto é $\frac{\partial^2 C}{\partial V^2} < 0$ e $\frac{\partial^2 I}{\partial V^2} <$

0), ΔV e ΔY serão convergentes, desde que: $[1 - \gamma(S)\theta(S, H)] \neq 0$.

²⁹ Caso o produto já esteja em seu nível de pleno emprego, os preços dos bens tenderão a subir, fazendo com que a ampliação real do preço dos ativos seja zero. Nesse caso os níveis de consumo e investimento não são estimulados, pois não houve crescimento real no preço dos ativos e teríamos $\Delta Y=0$, encerrando o ciclo.

Se a condição de convergência for válida o ciclo se encerra com ΔV e ΔY convergindo para valores finitos. Se a condição não se verificar o preço dos ativos cresce infinitamente logo na primeira iteração.

Cabe destacar que o resultado acima foi obtido considerando-se $di = dG = dT = 0$. Contudo, de acordo com a equação (8'), a taxa de juros exerce influência sobre o preço das ações, tendendo a reduzir o impacto positivo de uma ampliação no nível de produto. Assim, a taxa de juros pode trabalhar como um elemento amortecedor das elevações nos preços dos ativos causadas por excesso de otimismo e por um estado de confiança muito favorável. Dessa forma, ampliações na taxa de juros durante o processo ($di > 0$) tendem a encerrar o ciclo da figura 2 mais rapidamente (pois reduzem o preço dos ativos e o nível de investimento), isto é:

$$\frac{\partial V}{\partial i} = -\frac{V_0}{i_1} < 0$$

$$\frac{\partial I}{\partial i} = \frac{\partial I}{\partial V} \frac{\partial V}{\partial i} + \frac{\partial I}{\partial P_K} \frac{\partial P_K}{\partial i} < 0$$

$$\text{Pois } \frac{\partial I}{\partial V} > 0, \frac{\partial V}{\partial i} < 0, \frac{\partial I}{\partial P_K} < 0, \frac{\partial P_K}{\partial i} > 0$$

2.4 A DINÂMICA DO MODELO

Nesta seção analisaremos possíveis resultados que o modelo apresenta sob diferentes condições dos parâmetros definidos na seção anterior. A figura (2.3) apresenta, a partir da equação (5), o impacto de uma ampliação do nível de produto sobre o preço dos ativos para diferentes configurações de $\gamma(S)$ e $\theta(S, H)$. Observa-se que se $\gamma(S) = 0$ e $\theta(S, H) = 0$, a variação percentual no preço dos ativos é exatamente igual à variação percentual no produto (ângulo de 45°). Esta seria a situação na qual os participantes do mercado financeiro estão com o estado de confiança (S) deteriorado, isto é, com muita incerteza em relação ao futuro, e com o humor (H) pessimista. Nesse caso, apenas aumentos nos lucros efetivos das firmas são capazes de gerar aumento nos preços dos ativos.

Na medida em que $\gamma(S)$ e $\theta(S, H)$ crescem observa-se o descolamento entre a ampliação do produto e o aumento no preço dos ativos. Quanto maior o valor do produto ($\gamma(S) \cdot \theta(S, H)$) maior é a inclinação da reta $\Delta V \propto \Delta Y$, ou maior é a razão $\frac{\Delta \% V}{\Delta \% Y}$. No limite, se $\gamma(S) = 1$ e $\theta(S, H) = 1$, a reta seria vertical e uma ampliação no nível de produto levaria a um aumento infinito³⁰ no preço dos ativos. $\gamma(S) = 1$ e $\theta(S, H) = 1$ representam a situação na qual os agentes tem confiança plena nas suas previsões e são totalmente otimistas quanto ao futuro. De fato, essa é uma situação muito improvável na economia real. O ponto relevante, no entanto, é que quanto maior a confiança dos agentes nas suas previsões e seu otimismo quanto ao futuro, maior é o descolamento entre a ampliação do nível de produto e o aumento do preço dos ativos.

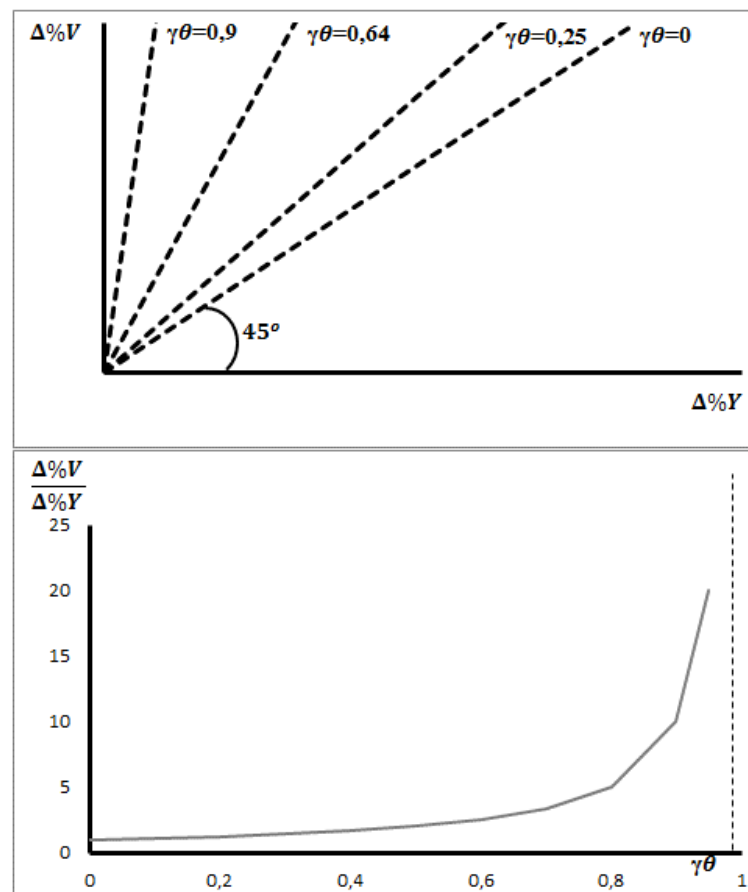


FIGURA 2.3 - ALTERAÇÕES NO PRODUTO E O PREÇO DOS ATIVOS

FONTE: O autor (2016)

³⁰ Cabe destacar que esta é uma situação limite. De fato, na economia real nunca há 100% de confiança em uma previsão e os agentes não podem ser completamente otimistas quanto ao futuro. De fato, se $\gamma(S)$ e $\theta(S, H)$ fossem iguais à unidade o preço das ações tenderia ao infinito logo no primeiro período após a elevação do produto.

A partir da figura (2.2) observamos que uma ampliação no preço dos ativos leva a um aumento no próximo período do nível de produto, pois se espera uma elevação no consumo e no investimento, conforme a equação (13). Assim, a partir de (13), a figura (2.2) apresenta o impacto do aumento no preço dos ativos sobre o produto. Observa-se que aumentos nos preços dos ativos ampliarão a demanda agregada (DA), através de aumento de consumo e investimento, mas somente até um determinado ponto, pois:

$$\frac{\partial^2 C}{\partial V^2} < 0 \text{ e } \frac{\partial^2 I}{\partial V^2} < 0$$

Assim, a partir de um determinado valor de V , praticamente cessa o impacto do aumento no preço dos ativos (ΔV) sobre o nível de produto. O ciclo apresentado na figura (2.2), nessas condições, necessariamente chega ao fim, de forma que o aumento no produto e a ampliação dos preços dos ativos são convergentes (desde que $\gamma(S)\theta(S, H) \neq 1$).

Quanto maior o otimismo em relação ao futuro da economia e maior a confiança nas previsões e na possibilidade de ganhos especulativos (isto é, γ e θ mais próximos da unidade), maior é o ritmo de expansão do preço dos ativos. Se houver uma transferência da ampliação dos preços dos ativos no presente para a expectativa de ganhos futuros, e se essas expectativas afetam o preço atual, então os preços dos ativos crescem mais rapidamente que o nível de produto. Nesse modelo é a busca por ganhos especulativos, a melhora nas expectativas de lucros futuros e a elevada confiança nas previsões que causam o descolamento entre preço dos ativos e nível de produto real. A figura (2.4) apresenta o comportamento temporal do produto e do preço dos ativos, enquanto a figura (2.5) mostra o diagrama de fase destas variáveis.

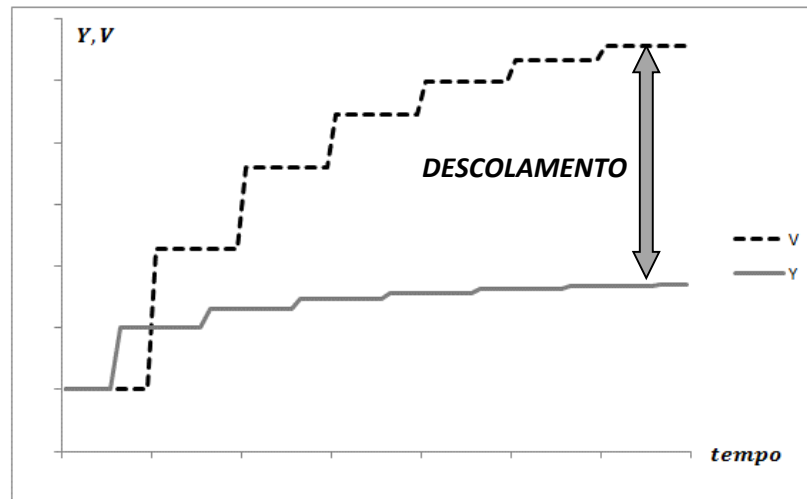


FIGURA 2.4 - PRODUTO E PREÇO DOS ATIVOS AO LONGO DO TEMPO

FONTE: O autor (2016)

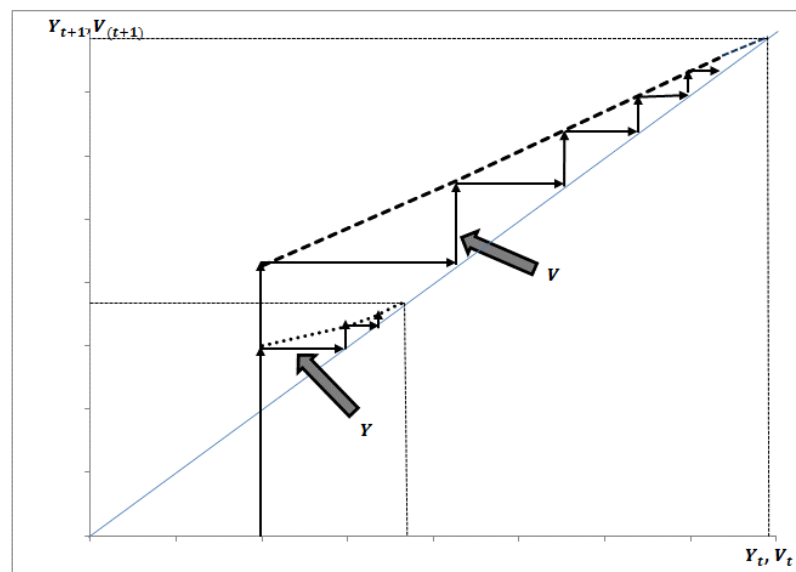


FIGURA 2.5 - DIAGRAMA DE FASES DO PRODUTO E DO PREÇO DOS ATIVOS

FONTE: O autor (2016)

O diagrama de fases demonstra o comportamento das variáveis preço de ativos e produto, observando-se a relação entre o valor atual da variável (t) e seu valor no próximo período ($t+1$). Verifica-se, a partir do diagrama, que as ampliações nos preços dos ativos tendem a ser maiores do que os aumentos no produto. Isso acontece sempre que a multiplicação $\gamma(S) \cdot \theta(S, H)$ for diferente de zero. Quanto mais próximo da unidade for o valor de $\gamma(S) \cdot \theta(S, H)$, maior é a diferença entre as magnitudes de crescimento do produto e do preço das ações.

O descolamento entre a variação no produto e no preço dos ativos levará em um dado momento (ponto de ruptura) a uma queda brusca no preço desses ativos. Esse pode ser o gatilho para a ocorrência de uma crise financeira. Ao perceberem que os preços dos ativos estão exageradamente altos os agentes revisam rapidamente para baixo suas expectativas, levando a uma queda brusca no preço desses ativos. A determinação do ponto de ruptura é bastante difícil, mas desenvolvimentos da teoria pós-keynesiana associados ao conceito de “convenção” podem auxiliar no entendimento desse fenômeno.

Segundo Oreiro (2000) a convenção pode ser definida como uma regra coletiva de comportamento, sendo que um requisito básico e indispensável para que um comportamento se torne uma convenção é de que seu uso seja generalizado pelos agentes econômicos. Paula (2006, p.189) destaca a relação entre convenções e o conhecido “comportamento de manada” (*herd behavior*) exibido pelos participantes dos mercados financeiros:

Assim, o comportamento dos especuladores pode estar associado a algum tipo de “comportamento de manada”, já que sob incerteza um investidor tem incentivo a imitar o comportamento médio dos demais agentes, uma vez que esses podem ter informações que ele não tem e, na pior das hipóteses, é melhor perder conjuntamente do que perder sozinho. Em outras palavras, o comportamento “seguir a maioria” pode ser uma convenção adequada para superar a incerteza sobre o futuro, sobretudo em condições quando a incerteza aumenta o desconhecimento das ações de outros agentes. Este tipo de comportamento pode inclusive gerar “profecias auto-realizadas”, o que faz com que as expectativas determinem as trajetórias de preços nos mercados financeiros e cambiais.

Oreiro (2006, p.318) ao apresentar um modelo pós-keynesiano de bolhas nos preços de ativos discute a crítica à teoria dos “mercados eficientes” e o impacto do comportamento de manada sobre os mercados financeiros. “Seguir a manada pode ser uma decisão sensata quando o retorno privado ao se adotar um determinado comportamento for uma função crescente do número de agentes que adotam o mesmo comportamento”.

Assim, pode-se considerar que enquanto a convenção apontar para a manutenção dos preços dos ativos financeiros em um patamar elevado, poucos investidores deverão se direcionar contra essa convenção. Evidentemente muitos investidores perceberão, em diferentes momentos, que os preços dos ativos estão descolados do nível de atividade real.

No entanto, somente quando a convenção se modificar, é que se instalará o comportamento de venda de ativos de maneira generalizada, derrubando rapidamente as expectativas e determinando o denominado ponto de ruptura. Afinal, de acordo com Keynes (1936), o principal objetivo do especulador não é determinar o valor verdadeiro do ativo financeiro, mas sim antecipar como o mercado precificará esse ativo³¹. Esse ponto é extremamente relevante, pois demonstra a possibilidade de ineficiência na determinação dos preços inerente aos mercados financeiros. De fato, nessa situação, os preços dos ativos podem se manter em um patamar mais elevado do que o indicado pelos “fundamentos”, mesmo que muitos agentes saibam que esses preços não refletem a “realidade”. Keynes (1930, *apud* Erturk, 2006) destaca essa possibilidade no Tratado da Moeda:

If everyone agrees that securities are worth more, and if everyone is a 'bull' in the sense of preferring securities at a rising price to increasing his savings deposits, there is no limit to the rise in price of securities and no effective check arises from a shortage of money" (CW, V, p. 229). However, as prices continue to rise, a 'bear' position begins to develop, and that is what can eventually check the rise in prices. "...[I]n proportion as the prevailing opinion comes to seem unreasonable to more cautious people, the 'other view' will tend to develop, with the result of an increase in the 'bear' position..." (CW, V, p. 228-9).

Da mesma forma que a ampliação no preço dos ativos gerou um impacto positivo no nível de produto através do aumento na demanda agregada, a queda abrupta no preço dos ativos levará à redução nos níveis de consumo e investimento. Essa redução pode acontecer de forma rápida e intensa, gerando uma situação de recessão econômica a partir do efeito contágio entre mercado financeiro e economia real. Deve-se considerar ainda que uma vez instalada a crise, aumenta o pessimismo e a incerteza em relação ao futuro, o que tende a reduzir ainda mais os investimentos produtivos, visto que a eficiência marginal do capital se reduz. A figura (2.6) apresenta graficamente essa questão.

A teoria pós-keynesiana, portanto, atribui ao comportamento dos agentes importância fundamental para o entendimento do desenvolvimento e da ruptura das convenções que levaram à formação da bolha especulativa.

³¹ A metáfora do concurso de beleza dos jornais utilizada por Keynes (1936) ilustra esse ponto.

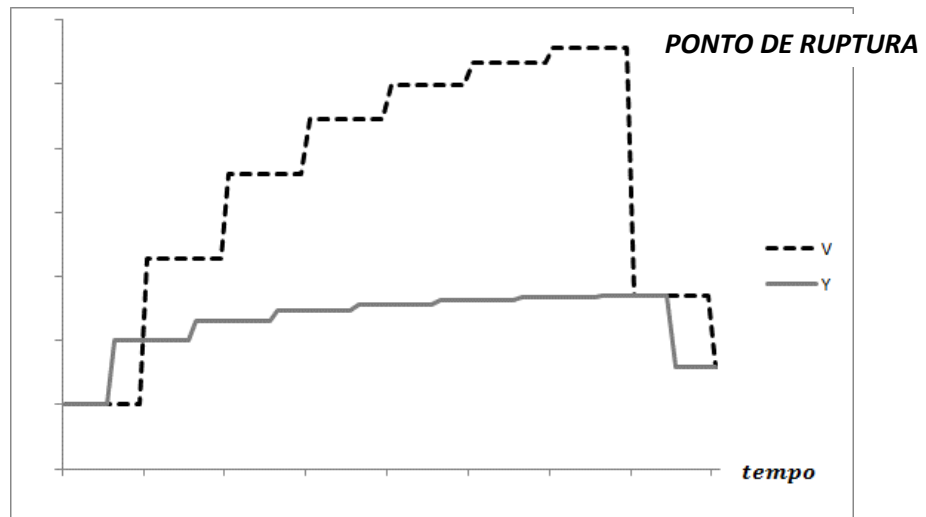


FIGURA 2.6 - QUEDA NO PREÇO DOS ATIVOS E CRISE FINANCEIRA

FONTE: O autor (2016)

A teoria das finanças comportamentais (*behavioral finance*) também parte da ideia de que uma melhor compreensão da psicologia do mercado e do comportamento dos agentes é essencial para um entendimento mais profundo dos mercados financeiros e de suas crises. Apesar de não ser considerada parte da teoria “convencional” das finanças, estudiosos das finanças comportamentais tem tido uma posição de destaque nos meios acadêmicos³². A abordagem das finanças comportamentais é consideravelmente distinta da teoria pós-keynesiana, mas ambas as correntes criticam fortemente a utilização de agentes representativos racionais e a hipótese dos mercados financeiros eficientes.

Shiller (2000), por exemplo, argumenta que existem sérios riscos na utilização de modelos fortemente baseados na hipótese de mercados financeiros eficientes para a discussão de política econômica. Para o autor, à medida em que o teórico se esforça para ser cada vez mais preciso, tende a se aumentar o risco de que a análise apresente uma visão demasiadamente estreita, a ponto de se tornar irrelevante fora do mundo acadêmico. As evidências apresentadas pelo autor apontam no sentido de que a realidade atual dos mercados de ações está longe de ser um “tubo de ensaio”. Se a teoria das finanças almeja se tornar mais útil, os economistas terão que se envolver com os aspectos mais “confusos” da realidade dos mercados.

³² Por exemplo Kahneman e Shiller, ambos agraciados com o Prêmio em Memória de Alfred Nobel.

2.5 CONCLUSÕES

O presente artigo apresentou uma breve discussão sobre a influência de variáveis “psicológicas” e comportamentais no processo de precificação de ativos, e consequentemente na possibilidade de formação de bolhas especulativas. A partir dessa discussão, foi proposto um modelo formal de inspiração pós-keynesiana, baseado no diagrama elaborado por Harvey (2010). A conclusão, a partir da análise do modelo, é que na presença de agentes que buscam ganhos especulativos em mercados financeiros, a combinação de um estado de confiança favorável com um otimismo generalizado leva ao descolamento entre o nível de produto real e o preço dos ativos financeiros. Tais elementos foram propostos originalmente por Keynes (1936) e extensamente discutidos pela literatura pós-keynesiana, conforme apresentado por Minsky (1986) e Davidson (2002), por exemplo.

O modelo proposto apresenta uma contribuição no sentido de formalizar essas relações e identificar os parâmetros que levam ao descolamento entre a economia real e os preços das ações de empresas. Nesse sentido, o modelo permite a avaliação da interligação bi causal entre o lado produtivo da economia e os preços dos ativos financeiros. Uma vez ocorrido o descolamento, a emergência de uma crise financeira é apenas uma questão de tempo, visto que os agentes em um dado momento revisarão suas expectativas e em conjunto chegarão a um novo consenso sobre o preço dos ativos. Após a queda brusca no preço dos ativos financeiros, tende a ocorrer uma queda no nível de produto real, o que leva eventualmente a uma situação de recessão econômica. A discussão sobre os canais de transmissão da crise financeira para a recessão na economia real também faz parte do modelo.

O desenvolvimento de teorias e modelos que se aproximem da “realidade” dos mercados financeiros vem sendo considerado relevante por algumas correntes do pensamento econômico, em especial para que haja uma maior aceitação da teoria fora do campo acadêmico. Nesse sentido o presente trabalho procura, na medida do possível, incorporar elementos não convencionais na modelagem formal, dando destaque ao papel da atividade especulativa e à importância do otimismo e do estado de confiança dos agentes na precificação de ativos financeiros.

3 PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS EM UM MODELO KEYNESIANO PADRÃO

Parte importante dos modelos macroeconômicos que incorporam ativos financeiros que representam a propriedade de firmas produtivas (ações) considera que os preços desses ativos são determinados pelo seu valor fundamental.

Sargent (1987), por exemplo, incorpora em seu modelo keynesiano ações como um dos possíveis ativos financeiros em que os agentes econômicos podem alocar a sua riqueza. O autor, contudo, considera que as ações são um substituto perfeito para os títulos públicos e estabelece, portanto, que a taxa de retorno de ambos os ativos deve ser idêntica (uma condição de arbitragem). Dessa forma, o valor presente esperado dos fluxos de caixa líquidos das firmas deve ser igual à taxa de retorno dos títulos públicos.

Esta é uma solução elegante para o problema da avaliação do preço das ações. Para modelos macroeconômicos cujos principais objetivos não são influenciados fortemente pelos mercados financeiros, essa pode ser uma descrição bastante satisfatória. Contudo, se a operação dos mercados financeiros e suas flutuações são importantes para os resultados apresentados pelo modelo, tal simplificação pode esconder questões relevantes.

Os modelos utilizados para a identificação de portfolios ótimos, em geral, também consideram que os preços das ações são definidos pelo seu valor fundamental. A hipótese dos mercados financeiros eficientes³³ é compatível com esse tipo de análise para a precificação de ações, uma vez que em mercados “informacionalmente” eficientes o preço do ativo contém a maior parte da informação referente aos fundamentos do ativo em questão.

Há uma questão, entretanto, não considerada por essa abordagem: o problema da incerteza no ambiente econômico. Para calcular o valor fundamental de um ativo é necessário estimar os fluxos de caixa líquidos futuros associados à posse do mesmo. Em geral, os modelos financeiros e macroeconômicos convencionais consideram que é possível definir probabilidades objetivas para os diversos cenários futuros possíveis que podem ocorrer, sem, contudo, ser possível saber antecipadamente qual dos cenários irá de fato ocorrer³⁴.

³³ FAMA (1970).

³⁴ Nesse sentido, Pesaram (1987, p.11) por exemplo, considera a seguinte definição para incerteza: “a decision-making process is subject to “uncertainty” if the individual decision-maker is not perfectly

No entanto, não é sobre esse tipo de incerteza que estamos nos referindo aqui, mas à incerteza conforme a descrição de Knight (1921, p.19), que apresenta uma clara distinção entre risco e incerteza:

It will appear that a measurable uncertainty, or "risk" proper, as we shall use the term, is so far different from an unmeasurable one that it is not in effect an uncertainty at all. We shall accordingly restrict the term "uncertainty" to cases of the non-quantitative type.

Portanto, risco e incerteza de acordo com o contexto acima têm diferentes significados. Se considerarmos que a incerteza (não quantificável) é um elemento importante para a precificação de ativos, obter o valor fundamental de um ativo financeiro torna-se uma tarefa notadamente complexa. Keynes (1936) é substancialmente cético no que se refere à possibilidade de obtenção de um valor preciso para um ativo baseado em suas expectativas de lucratividade futura:

The outstanding fact is the extreme precariousness of the basis of knowledge on which our estimates of prospective yield have to be made. Our knowledge of the factors which will govern the yield of an investment some years hence is usually very slight and often negligible (KEYNES, 1936, p. 76).

Nessa passagem, especificamente, Keynes se refere aos investimentos em bens de capital, mas no mesmo capítulo o autor devota sua atenção aos mercados financeiros, explicando que muitos investidores não operam baseados em análises fundamentalistas:

This battle of wits to anticipate the basis of conventional valuation a few months hence, rather than the prospective yield of an investment over a long term of years, does not even require gulls amongst the public to feed the maws of the professional;—it can be played by professionals amongst themselves. Nor is it necessary that anyone should keep his simple faith in the conventional basis of valuation having any genuine long-term validity. For it is, so to speak, a game of Snap, of Old Maid, of Musical Chairs [...] (KEYNES, 1936, p.79).

Dessa forma, para Keynes, a estimação do valor fundamental de um ativo é difícil porque envolve considerável incerteza a respeito do comportamento futuro da economia. E particularmente para as ações, Keynes considera que a especulação (a

aware (or knowledgeable) of the consequences of his own action. In this broad sense uncertainty may involve imperfect information or unpredictable events, it may due to ignorance or chance or a combination of both".

atividade de antecipar a psicologia do mercado) em certos mercados é mais relevante do que o empreendimento (a atividade de prever a lucratividade esperada de um ativo ao longo de toda a sua existência). Na medida em que os mercados financeiros se tornam mais líquidos e organizados, e que os custos de transação se reduzem, a especulação tende a se tornar dominante sobre o empreendimento.

Assim, existem diferentes maneiras de compreendermos a operação dos mercados financeiros, dependendo de quão essencial consideramos a influência da incerteza e se os aspectos comportamentais são considerados tão ou até mesmo mais importantes do que os fundamentos econômicos. Davidson (2002, p.7) discute os impactos sobre a economia das diferentes compreensões dos mercados financeiros, baseadas em distintas visões teóricas:

One of the main theoretical differences between the classical vision of how an economy operates and Keynes's general theory involves the role of financial markets and their impact on the 'real economy' of production and employment opportunities. For the classical scheme, free financial markets are the efficient allocator of capital goods that promotes the economic progress of society. In Keynes's scheme of things, real world financial markets provide liquidity and not necessarily efficiency. (DAVIDSON, 2002, p. 7).

A partir destas considerações, o presente artigo propõe um modelo macroeconômico no qual o preço das ações é influenciado não apenas pelos fundamentos econômicos, mas principalmente pela condição psicológica dos agentes³⁵.

3.1 PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS FINANCEIROS

Para a determinação da função que define o preço das ações das firmas produtivas nos baseamos no trabalho de Harvey (2010). Especificamente para as crises nos mercados de ativos financeiros, o autor identifica uma relação entre variações no nível de produto e no preço das ações. Além disso, consideramos que existe uma relação negativa entre a taxa de juros e o preço das ações, visto que um aumento na taxa de juros aumenta a demanda por títulos públicos (um substituto

³⁵ Consideramos aqui a condição psicológica relacionada ao otimismo/pessimismo a respeito do futuro da economia e ao estado de confiança conforme descrito por Keynes (1936).

imperfeito para as ações). Assim, consideramos que o preço das ações é dado por:

$$V = V(Y, r)$$

onde V é o preço das ações, Y é o nível de produto e r é a taxa de juros. As derivadas parciais demonstram as relações entre as variáveis: $V_Y > 0$ e $V_r < 0$.

O impacto de alterações no nível de produto sobre o preço das ações depende de uma variável psicológica, que envolve o humor e o estado de confiança³⁶ dos agentes (denotado por φ). Quanto maior o valor de φ , mais otimistas e confiantes estão os agentes em relação ao futuro da economia (no que diz respeito à lucratividade das firmas). Destaca-se que um valor alto de φ depende do otimismo em conjunto com um estado de confiança elevado, de modo que se houver pessimismo ou incerteza elevada o valor de φ será baixo. Temos então:

$$V_Y = \frac{\partial V}{\partial Y} = f(\varphi)$$

Dessa forma V_Y pode assumir qualquer valor entre zero e ∞ . Quando o humor é pessimista ou a incerteza é elevada, V_Y tende a zero (pois os agentes não repassam para os preços das ações a ampliação no produto real). Por outro lado, quando o humor é otimista e o estado de confiança é elevado, a especulação leva à realimentação entre a lucratividade esperada dos ativos e o preço das ações, conforme descrito na seção anterior. Nesse caso V_Y é extremamente alto. A figura (3.1) apresenta graficamente esse ponto.

³⁶ Estamos nos referindo ao Estado de Confiança no sentido proposto por Keynes (1936, cap.XII)

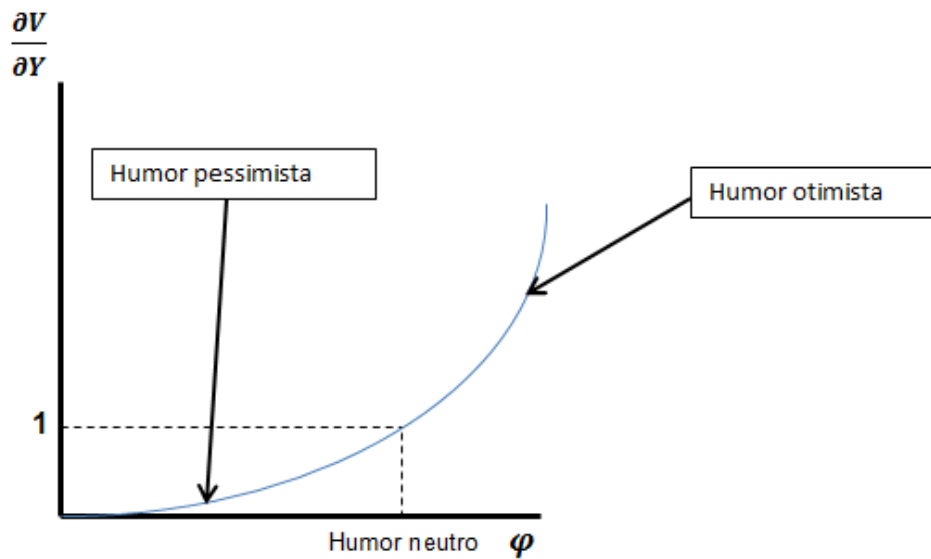


FIGURA 3.1 - PREÇOS, PRODUTO E HUMOR DOS AGENTES

Fonte: O autor (2016)

3.2 PREÇO DOS ATIVOS E ECONOMIA REAL

Para a avaliação das relações entre as flutuações nos preços dos ativos e as demais variáveis da economia nos basearemos no modelo macroeconômico keynesiano conforme Sargent (1987). Será adicionada a equação que relaciona o preço dos ativos ao produto e à taxa de juros. O equilíbrio no mercado de títulos e moeda exige que os três mercados (moeda, títulos públicos e ações) estejam em equilíbrio, pois consideraremos que as ações e os títulos públicos não são substitutos perfeitos³⁷. A restrição de portfólio é baseada no trabalho de Tobin (1969). O modelo é composto pelas seguintes equações:

$$Y = F(K, N) \quad (1)$$

$$\frac{w}{p} = F_N \quad (2)$$

$$C = C\left(Y - T, r, \frac{V}{p}\right) \quad (3)$$

³⁷ No modelo Keynesiano padrão (Sargent, 1987) ações e títulos públicos são substitutos perfeitos. No modelo que está sendo proposto, uma das características fundamentais é que os preços das ações podem ter comportamentos inesperados e, portanto, não é válida a condição de arbitragem em que o retorno dos títulos públicos deve ser igual ao retorno esperado das ações.

$$I = I\left(Y, r, \frac{V}{p}, \varphi\right) \quad (4)$$

$$Y = C + I + G \quad (5)$$

$$V = V(Y, r) \quad (6)$$

$$m(r, Y)W = \frac{M}{p} \quad (7)$$

$$b(r, Y)W = \frac{B}{p} \quad (8)$$

$$v(r, Y)W = \frac{V}{p} \quad (9)$$

$$W = \frac{M}{p} + \frac{B}{p} + \frac{V}{p} \quad (10)$$

A equação (1) representa a função de produção da economia, em que o produto é uma função do estoque de capital e da quantidade de trabalho empregada. A equação (2) informa que o salário real é igual à produtividade marginal do trabalho. Como se trata de um modelo Keynesiano, nenhuma suposição é feita a respeito do equilíbrio no mercado de trabalho.

A equação (3) é a função consumo, indicando que o consumo depende da renda disponível, da taxa de juros e do preço das ações³⁸. Cabe destacar que a derivada do consumo em relação à renda disponível (C_1), ou a propensão marginal a consumir é uma função da variável psicológica φ , visto que em momentos de elevada incerteza há uma tendência de redução no consumo mesmo com o aumento da renda disponível.

A função investimento, representada pela equação (4), informa que o investimento depende do nível de produto, da taxa de juros, do preço das ações³⁹ e da variável psicológica φ , que conforme discutido na seção anterior depende do humor e do estado de confiança dos agentes. A equação (5) apresenta a composição da demanda agregada e informa que a mesma é igual à oferta agregada. A equação (6) define o comportamento do preço das ações, conforme explicado na seção anterior.

As equações (7), (8) e (9) descrevem as funções de demanda pelos ativos

³⁸ Keynes (1936) enfatizou a relação entre consumo e preço de ações, especialmente em economias com “mentalidade acionista” como a norte-americana.

³⁹ Keynes (1936) e Davidson (2002) enfatizaram a relação entre o preço das ações e o nível de investimentos, por dois canais: facilidade para as firmas na obtenção de recursos quando os preços das ações estão maiores e preferência pela aquisição de firmas já existentes (através da compra de ações) quando os preços das ações estão baixos, em detrimento do investimento em novos estoques de capital.

(moeda, títulos públicos e ações). A demanda pelos três ativos depende da taxa de juros e da renda, seguindo as seguintes condições:

$$\begin{aligned}\frac{\partial m}{\partial r} &< 0, \frac{\partial m}{\partial Y} > 0 \\ \frac{\partial b}{\partial r} &> 0, \frac{\partial b}{\partial Y} > 0 \\ \frac{\partial v}{\partial r} &< 0, \frac{\partial v}{\partial Y} > 0\end{aligned}$$

Estão implícitas nas equações as condições de equilíbrio de cada mercado, quando a demanda pelo ativo é igual à sua oferta. Finalmente a equação (10) é a restrição de portfólio, em que a riqueza real dos agentes é igual à soma do estoque real de moeda, títulos públicos e ações.

Diferenciando totalmente as equações (1) a (6), temos:

$$dY = F_K dK + F_N dN \quad (i)$$

$$\frac{dw}{w} - \frac{dp}{p} = \frac{F_{NN}}{F_N} dN \quad (ii)$$

$$dC = C_1(\varphi)dY - C_1(\varphi)dT + C_2 dr + C_3 d\left(\frac{V}{p}\right) \quad (iii)$$

$$dI = I_1 dY + I_2 dr + I_3 d\left(\frac{V}{p}\right) + I_4 d\varphi \quad (iv)$$

$$dY = dC + dI + dG \quad (v)$$

$$dV = V_Y(\varphi)dY + V_r dr \quad (vi)$$

Para determinar a solução do sistema utilizaremos o aparato da curva IS-LM. O *locus* da curva IS é dado pela combinação de taxa de juros e produto que satisfazem a equação (5). Substituindo (i), (ii), (iii), (iv) em (v), com $dK=0$:

$$\begin{aligned}dY = & C_1(\varphi)dY - C_1(\varphi)dT + C_2 dr + C_3 \left[\frac{dV}{p} - \left(\frac{dw}{w} - \frac{F_{NN}}{F_N^2} dY \right) \frac{V}{p} \right] + I_1 dY + I_2 dr \\ & + I_3 \left[\frac{dV}{p} - \left(\frac{dw}{w} - \frac{F_{NN}}{F_N^2} dY \right) \frac{V}{p} \right] + I_4 d\varphi + dG\end{aligned}$$

Reorganizando:

$$\left[1 - C_1(\varphi) - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) \frac{F_{NN}}{F_N^2} V\right] dY = -C_1(\varphi) dT + dG + (C_2 + I_2) dr + \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) dV - \frac{(C_3 + I_3)V}{p} \frac{dw}{w} + I_4 d\varphi$$

Substituindo (vi) na equação acima:

$$\left[1 - C_1(\varphi) - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} V + V_Y(\varphi)\right)\right] dY = -C_1(\varphi) dT + dG + \left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) V_r\right] dr - \frac{(C_3 + I_3)V}{p} \frac{dw}{w} + I_4 d\varphi \quad (11)$$

A inclinação da curva IS é então dada por:

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{IS} = \frac{1 - C_1(\varphi) - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} V + V_Y(\varphi)\right)}{C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) V_r} \quad (12)$$

O denominador do lado direito da equação é negativo, pois $C_2 < 0, I_2 < 0, C_3 > 0, I_3 > 0, V_r < 0$. O numerador pode ser de ambos os sinais, e se:

$$\left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) \left(V_Y + \frac{F_{NN}}{F_N^2} V\right)\right] > 0$$

A curva IS é negativamente inclinada (condição padrão).

O *locus* da curva LM é obtido pelas combinações de taxa de juros e produto que garantem o equilíbrio nos mercados financeiros (moeda, títulos e ações). Inserindo a equação (9) na equação (10):

$$W = \frac{(M+B)/p}{1-v(r,Y)} \quad (13)$$

Inserindo a equação (13) na equação (7) é possível reescrever a função de excesso

de demanda por moeda (Cf. Taylor and O'Connel, 1985, p.877):

$$m(r, Y) = \frac{M}{M+B} [1 - v(r, Y)] \quad (14)$$

A equação (14) representa o *locus* de equilíbrio nos mercados financeiros (Cf. Oreiro, 2006, p. 328). No entanto, conforme enfatizado por Taylor e O'Connel (1985, p. 878), “*underlying (14) is the assumption that both money and equity markets clear*”. De acordo com a lei de Walras, se os mercados de moeda e de ações estão em equilíbrio, o mercado de títulos necessariamente está em equilíbrio também.

Portanto, a equação (14) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$m(r, Y) = \frac{M}{M+V} [1 - b(r, Y)] \quad (15)$$

Tomando o diferencial total da equação (15):

$$d[m(r, Y)] = d\left(\frac{M}{M+V}\right)(1 - b(r, Y)) - \frac{M}{M+V} d[b(r, Y)]$$

Considerando que:

$$d[m(r, Y)] = m_r dr + m_Y dY \text{ and } d[b(r, Y)] = b_r dr + b_Y dY$$

Substituindo a equação (vi) e resolvendo (15) para dr temos:

$$\left[(M+V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V}\right)V_r \right] dr = \left(\frac{V}{M+B+V}\right) dM - \left[(M+V)m_Y + Mb_Y + \left(\frac{M}{M+B+V}\right)V_Y \right] dY \quad (16)$$

A inclinação da curva LM é dada por:

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{LM} = - \frac{(M+V)m_Y + Mb_Y + \left(\frac{M}{M+B+V}\right)V_Y(\varphi)}{(M+V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V}\right)V_r}$$

O numerador do lado direito da equação é necessariamente positivo, pois $m_Y > 0$, $b_Y > 0$ and $V_Y > 0$. Assim, a curva LM é positivamente inclinada se:

$$(M + V)m_r + \left(\frac{M}{M + B + V}\right)V_r + Mb_r < 0$$

Ou se:

$$\left| (M + V)m_r + \left(\frac{M}{M + B + V}\right)V_r \right| > |Mb_r|$$

pois $m_r < 0$, $b_r > 0$ e $V_r < 0$.

O ponto de equilíbrio das curvas IS e LM pode ser obtido analiticamente, substituindo dr em (11) e considerando a equação (16). Reorganizando:

$$\left\{ 1 - C_1 - I_1 - \frac{(C_3 + I_3)}{p} \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} V + V_Y \right) + \frac{\left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r \right]}{\left[(M + V)m_r + Mb_r + \frac{M}{M + B + V} V_r \right]} \left[(M + V)m_Y + Mb_Y + \frac{M}{p.W} V_Y \right] \right\} dY =$$

$$-C_1(\varphi)dT + dG + \frac{\left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r \right]}{\left[(M + V)m_r + Mb_r + \frac{M}{M + B + V} V_r \right]} \frac{V}{p.W} dM - \frac{(C_3 + I_3)V}{p} \frac{dw}{w} + I_4 d\varphi \quad (17)$$

Definindo como H o coeficiente de dY :

$$HdY = -C_1(\varphi)dT + dG + \frac{\left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r \right]}{\left[(M + V)m_r + Mb_r + \frac{M}{M + B + V} V_r \right]} \frac{V}{p.W} dM - \frac{(C_3 + I_3)V}{p.W} dw + I_4 d\varphi \quad (18)$$

Se a curva IS é negativamente inclinada e a curva LM positivamente inclinada (condição padrão), então:

$$H > 0; \left\{ \frac{\left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r \right]}{\left[(M + V)m_r + Mb_r + \frac{M}{M + B + V} V_r \right]} \right\} > 0; \left[\frac{(C_3 + I_3)}{p} \right] > 0$$

Em termos de estática comparativa:

$$\frac{\partial Y}{\partial M} = \frac{\frac{\left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r \right]}{\left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M + B + V} \right) V_r \right]} \left(\frac{V}{M + B + V} \right)}{H} \geq 0$$

$$\frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{1}{H} \geq 0$$

$$\frac{\partial Y}{\partial T} = \frac{-C_1(\varphi)}{H} \leq 0$$

$$\frac{\partial Y}{\partial w} = \frac{-\frac{(C_3 + I_3)V}{pw}}{H} \leq 0$$

3.3 ANÁLISE DE ESTABILIDADE

A estabilidade do Sistema é verificada seguindo Sargent (1987) e Samuelson (1947). Se a demanda agregada é maior do que a oferta agregada, os preços tendem a subir. Se há um desequilíbrio nos mercados financeiros, as taxas de juros tendem a mudar de modo a equilibrá-los. No modelo keynesiano⁴⁰, alterações no produto seguem o nível de preços, enquanto o sistema se move ao longo da curva de oferta agregada:

$$p = p(Y, w, K)$$

A função que relaciona o nível de preços ao produto é dada pelas equações (i) e (ii):

$$\frac{dp}{p} = -\frac{F_{NN}}{F_N^2} dY$$

ou

$$dY = -\frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} dp \quad (19)$$

A seguir é necessário definir as equações diferenciais que representam a trajetória temporal dos preços e das taxas de juros:

$$\frac{dp}{dt} = \alpha \left[C \left(Y - T, r, \frac{V}{p} \right) + I \left(Y, r, \frac{V}{p}, \varphi \right) + G - Y \right]$$

$$\alpha' > 0 \text{ e } \alpha(0) = 0$$

$$\frac{dr}{dt} = \beta \left(m(r, Y) - \frac{M}{M+V} [1 - b(r, Y)] \right)$$

$$\beta' > 0 \text{ e } \beta(0) = 0$$

⁴⁰ Sargent (1987, p.58)

α' é positivo porque se a demanda agregada por bens e serviços for maior do que a oferta agregada os preços tendem a subir. β' é positivo por que se a demanda por moeda excede a oferta de moeda as taxas de juros tendem a subir. Tomando uma aproximação linear dessas equações ao redor dos valores de equilíbrio:

$$\frac{dp}{dt} = \alpha' \left[1 - C_1(\varphi) - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN} V}{F_N^2 p} + V_Y(\varphi) \right) \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} (p - p_0) + \alpha' (C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r) (r - r_0)$$

$$\frac{dr}{dt} = -\beta' \left[(M + V)m_Y + Mb_Y + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_Y \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} (p - p_0) + \beta' \left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_r \right] (r - r_0)$$

Esta é uma equação diferencial de primeira ordem, cuja equação característica é dada por:

$$\begin{vmatrix} a - \lambda & b \\ c & d - \lambda \end{vmatrix} = \lambda^2 - (a + d)\lambda + (ad - bc) = 0$$

onde:

$$a = \alpha' \left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN} V}{F_N^2 p} + V_Y \right) \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}}$$

$$b = \alpha' (C_2 + I_2 + \frac{C_3 + I_3}{p} V_r)$$

$$c = -\beta' \left[(M + V)m_Y + Mb_Y + \left(\frac{M}{M + B + V} \right) V_Y \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}}$$

$$d = \beta' \left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M + B + V} \right) V_r \right]$$

As condições necessárias e suficientes para que o Sistema seja estável são:

$$-(a + d) > 0 \text{ e } (ad - bc) > 0$$

Dessa forma, a primeira condição pode ser escrita como:

$$\alpha' \left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN} V}{F_N^2 p} + V_Y \right) \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} + \beta' \left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_r \right] < 0 \quad (20)$$

E a segunda condição:

$$\alpha' \left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN} V}{F_N^2 p} + V_Y \right) \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} \beta' \left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_r \right] - \alpha' (C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r) \beta' \left[(M + V)m_Y + Mb_Y + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_Y \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} > 0$$

Reorganizando:

$$\frac{1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN} V}{F_N^2 p} + V_Y \right)}{C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r} - \left[- \frac{(M + V)m_Y + Mb_Y + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_Y}{(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_r} \right] < 0 \quad (21)$$

O que é equivalente a:

$$\left. \frac{\partial r}{\partial Y} \right|_{IS} - \left. \frac{\partial r}{\partial Y} \right|_{LM} < 0$$

Portanto, uma condição necessária para a estabilidade do sistema é que a curva LM seja mais inclinada do que a curva IS. Naturalmente, se a curva LM for positivamente inclinada e a curva IS negativamente inclinada (situação padrão), a condição é verificada. Mesmo se a curva IS for positivamente inclinada é possível que a segunda condição se verifique, desde que a inclinação da curva LM seja maior do que da curva IS.

Como α' e β' são ambos positivos (e $F_N > 0, F_{NN} < 0$), a primeira condição é satisfeita se:

$$\left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN} V}{F_N^2 p} + V_Y \right) \right] > 0 ; \left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M+B+V} \right) V_r \right] < 0$$

A primeira expressão é verificada se a curva IS é negativamente inclinada. A segunda condição é verificada se a curva LM é positivamente inclinada (pois o numerador da LM é sempre positivo).

No entanto, mesmo se a curva IS for positivamente inclinada a condição pode ser verificada, mas isso dependerá das magnitudes relativas das velocidades de ajustamento α' e β' . Graficamente:

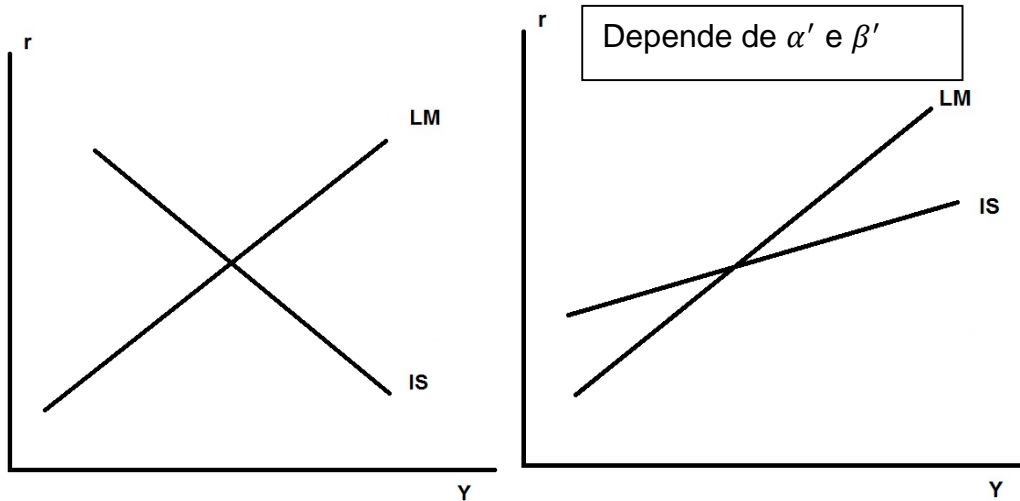


FIGURA 3.2 - SISTEMAS ESTÁVEIS

FONTE: O autor (2016)

Resumindo, as condições para estabilidade são:

- a) LM mais inclinada do que a IS (condição necessária)
- b) Curva IS negativamente inclinada

$$\left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} \frac{V}{p} + V_Y \right) \right] > 0$$

- c) Curva LM positivamente inclinada

$$\left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M + B + V} \right) V_r \right] < 0$$

As condições b) e c) em conjunto são condições suficientes. Contudo, o sistema ainda pode ser estável mesmo que a IS seja positivamente inclinada, mas a seguinte expressão deve ser verificada:

$$\alpha' \left[1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} \frac{V}{p} + V_Y \right) \right] \frac{w}{p^2} \frac{F_N}{F_{NN}} + \beta' \left[(M + V)m_r + Mb_r + \left(\frac{M}{M + B + V} \right) V_r \right] < 0$$

No entanto, nesse caso, as velocidades de ajustamento α' e β' devem ser conhecidas. Não obstante, a curva LM deve ter uma inclinação maior do que a curva IS (uma condição necessária).

3.4 ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO MODELO

Nesta seção serão avaliados os impactos de modificações nos parâmetros que definem o preço das ações sobre as variáveis do sistema econômico. A influência de alterações no produto sobre o preço dos ativos é dada por V_Y e o impacto de modificações nas taxas de juros sobre o preço das ações é dado por V_r . Como discutido anteriormente, V_Y é extremamente dependente do humor dos agentes. Quando os agentes estão otimistas, V_Y é alto. Quando estão pessimistas, V_Y é baixo. Assim, a inclinação da curva IS é dependente de V_Y :

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{IS} = \frac{1 - C_1 - I_1 - \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} V + V_Y \right)}{C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r}$$

A inclinação da curva LM também depende de V_Y :

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{LM} = - \frac{(M + V)m_Y + Mb_Y + \frac{M}{M+B+V} V_Y}{(M + V)m_r + Mb_r + \frac{M}{M+B+V} V_r}$$

Portanto, V_Y tem impacto sobre as curvas IS e LM conforme descrito na figura (3.3):

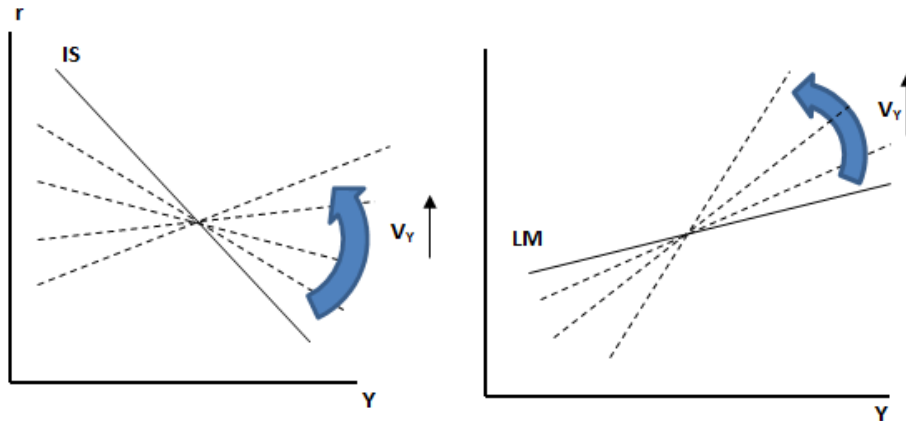


FIGURA 3.3 - RESPOSTAS DAS CURVAS IS E LM À ALTERAÇÕES EM V_Y

FONTE: O autor (2016)

Dessa forma, à medida em que V_Y aumenta (o humor dos agentes torna-se mais otimista, φ aumenta), a curva IS tende a se tornar mais horizontal (se

inicialmente negativamente inclinada) até o ponto em que se torna positivamente inclinada. A partir desse ponto à medida em que V_Y continua a aumentar a curva IS tende a se tornar mais inclinada.

Entretanto, a inclinação da curva IS também depende de V , o valor nominal das ações. Como F_{NN} é negativo, à medida em que V cresce o impacto de V_Y sobre a inclinação da curva IS é reduzido. Tal efeito é dependente da razão $\frac{F_{NN}}{F_N^2}$, que está relacionada aos fundamentos da economia como a produtividade marginal do trabalho e a taxa na qual a produtividade marginal cai à medida que o nível de emprego cresce.

A curva LM também se torna mais inclinada na medida em que V_Y aumenta (se inicialmente inclinada positivamente). V também influencia a inclinação da LM, mas nesse caso o preço das ações atua na mesma direção de V_Y , sujeito à magnitude de m_Y , que representa a influência da renda na demanda por moeda.

Conforme discutido anteriormente $V_Y = V_Y(\varphi)$ e $V_{Y\varphi} > 0$, então na medida em que o humor dos agentes se torna mais otimista, V_Y tende a crescer. Quando V_Y torna-se maior do que a unidade, o preço das ações aumenta mais rapidamente do que o nível de produto. Essa situação acarreta o surgimento do “ponto de tensão” descrito por Harvey (2010). Tal ponto de tensão pode desencadear futuramente a ocorrência de uma crise financeira, na medida em que os preços das ações crescem mais rapidamente que suas contrapartes físicas. Se os agentes continuam otimistas em relação à rentabilidade dos ativos financeiros, uma bolha especulativa nesses mercados pode se desenvolver. Kindleberger (1978) apresenta uma notória definição de bolhas especulativas:

A bubble may be defined loosely as a sharp rise in the price of an asset or a range of assets in a continuous process, with the initial rise generating expectations of further rises and attracting new buyers – generally speculators interested in profits from trading in the asset rather than its use or earnings capacity.

Dependendo dos parâmetros C_3 e I_3 , uma ampliação no preço das ações leva a um aumento na demanda agregada (através do consumo e investimento), e portanto no nível de produto. Da mesma forma que o multiplicador keynesiano do consumo, esse processo continua, finalmente convergindo para um valor finito após determinado número de iterações. À medida que V_Y se torna maior, ele passa a ser o

principal determinante das inclinações das curvas IS e LM. Os coeficientes de V_Y são:

$$\left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) \text{ na IS e } \left(\frac{M}{p \cdot W}\right) \text{ na LM}$$

Então, se $(C_3 + I_3) > (M/W)$ a curva IS é mais inclinada que a curva LM quando V_Y for muito alto. Conforme discutido anteriormente, uma condição necessária para a estabilidade é que a curva LM seja mais inclinada que a curva IS. O sistema, portanto, é instável se a condição anterior for verificada.

V_r representa o impacto de alterações na taxa de juros sobre o preço das ações. Evidentemente, V_r é negativo, pois uma ampliação na taxa de juros aumenta a demanda por títulos públicos (um substituto imperfeito para as ações), reduzindo a demanda (e o preço) por ações. V_r influencia a inclinação das curvas IS e LM. Em relação à IS, maiores valores de V_r (em módulo) contribuem para menores inclinações (se a IS for negativamente inclinada).

Quanto à curva LM, valores altos de V_r (em módulo) colaboram para garantir que a curva LM seja positivamente inclinada. Se a LM for positivamente inclinada, valores mais altos de V_r contribuem para inclinações maiores. A figura (3.4) apresenta tais situações:

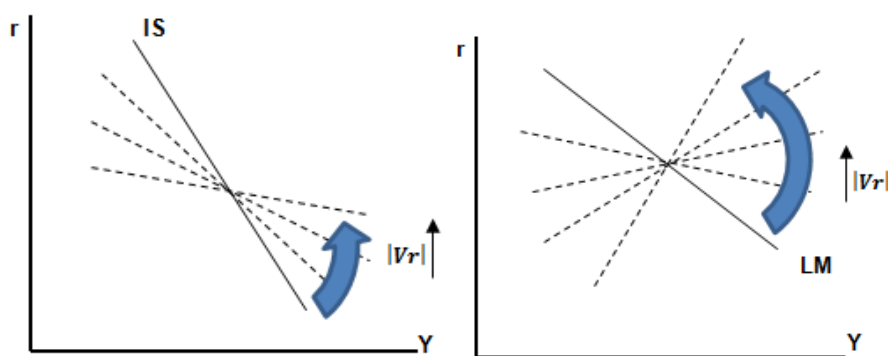


FIGURA 3.4 - RESPOSTAS DAS CURVAS IS E LM À ALTERAÇÕES EM V_r

FONTE: O autor (2016)

Considerando os efeitos avaliados, a tabela (3.1) resume as condições para a estabilidade do sistema dependendo do ambiente de otimismo na economia.

TABELA 3.1 - CONDIÇÕES PARA A ESTABILIDADE EM FUNÇÃO DO HUMOR

| Humor (φ) | | |
|--|---|--|
| Pessimista φ baixo, V_Y próximo de zero | Neutro φ médio, V_Y próximo a um | Otimista φ alto, V_Y muito alto |
| Condições para Estabilidade | | |
| $1 - C_1 > I_1 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right) \frac{F_{NN}}{F_N^2} V$ $\left (M + V)m_r + \frac{M}{p \cdot W} V_r \right > Mb_r $ Condições Suficientes: IS negativamente inclinada LM positivamente inclinada | $1 - C_1 > I_1 + \left(1 + \frac{F_{NN}}{F_N^2} V\right) \left(\frac{C_3 + I_3}{p}\right)$ $\left (M + V)m_r + \frac{M}{p \cdot W} V_r \right > Mb_r $ Condições Suficientes: IS negativamente inclinada LM positivamente inclinada | $(C_3 + I_3) < \frac{M}{W}$ Condição Necessária: LM mais inclinada que a IS |

FONTE: O autor (2016)

Quando os agentes são muito otimistas (V_Y é alto e uma bolha pode ocorrer), o sistema tende à instabilidade, pois a condição necessária para a estabilidade nesse caso é $(C_3 + I_3) < (M/W)$. $(C_3 + I_3)$ é a soma das respostas do consumo e do investimento às elevações no preço das ações e (M/W) é a parcela que a moeda representa na riqueza total dos agentes. Portanto, em uma economia em que o preço das ações tem pouca influência sobre o consumo e o investimento a condição pode se verificar. Outra possibilidade que permite a estabilidade do modelo é que o estoque de moeda represente uma importante parcela da riqueza total dos agentes na economia. Apesar da possibilidade de estabilidade do sistema existir, a situação mais provável em condições de otimismo é que o sistema seja instável.

Por outro lado, quando os agentes são pessimistas e clima especulativo é fraco, as condições para estabilidade podem ser facilmente atingidas. Isso ocorre porque V_Y tende a zero (φ baixo) nessa situação, o que contribui para que a curva IS seja negativamente inclinada. Se a curva LM for positivamente inclinada as condições suficientes para estabilidade são verificadas. Não obstante, mesmo que a curva IS seja positivamente inclinada, ainda assim é possível que o sistema seja estável. Contudo, nesse caso a curva LM precisa ser mais inclinada do que a IS e as velocidades de ajustamento dos preços e das taxas de juros (α' e β') são importantes.

É possível comparar os resultados desse modelo com os resultados obtidos por Sargent (1987) no modelo keynesiano com ações e títulos definidos como substitutos perfeitos. No modelo de Sargent⁴¹ as inclinações das curvas IS e LM são dadas por:

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{IS} = \frac{1 - C_1 - I'q_N/F_N}{C_2 + I'q_{r-\pi}}$$

$$\left. \frac{dr}{dY} \right|_{LM} = \frac{1}{m_r} \left(\frac{F_{NN}M}{F_N^2 p} - m_Y \right)$$

onde C_1 é a derivada parcial do consumo em relação à renda disponível, I' é a derivada do investimento em relação à $(q-1)$ e C_2 é a derivada parcial do consumo com respeito à taxa de juros. O q de Tobin é definido como a razão entre o valor nominal das ações e o valor nominal do estoque de capital avaliado ao preço de produção de novos bens de capital p :

$$q \equiv \frac{V(t)}{p(t)K(t)}$$

O valor nominal das ações é calculado por Sargent a partir do seu valor fundamental, e após algumas manipulações o autor chega à seguinte expressão:

$$V(t) = \left(\frac{F_K - (r + \delta - \pi)}{r - \pi} + 1 \right) p(t)K(t)$$

onde δ é a taxa de depreciação do capital e π é a taxa de inflação esperada. Substituindo a expressão acima na definição de q :

$$q \equiv \frac{V(t)}{p(t)K(t)} = \frac{F_K - (r + \delta - \pi)}{r - \pi} + 1$$

a equação acima demonstra que no modelo de Sargent q é uma função de K , N e

⁴¹ Nesse ponto o modelo é exatamente igual ao apresentado por Sargent (1987), considerando o uso do q de Tobin e a função de consumo afetada pela riqueza dos agentes.

$r - \pi$. Dessa forma temos:

$$q_N = \frac{1}{r - \pi} F_{KN} > 0$$

e

$$q_{r-\pi} = \frac{-q}{r - \pi} < 0$$

Portanto, no modelo de Sargent, o valor nominal das ações não aparece diretamente nas equações que definem as curvas IS e LM, uma vez que o seu valor pode ser substituído através do q de Tobin, como uma função do nível de emprego, da taxa de depreciação, do estoque de capital (e da produtividade marginal do capital) e da taxa real de juros. Assim, não há espaço para a avaliação do impacto da especulação nos mercados financeiros, uma vez que fatores comportamentais e psicológicos não tem qualquer papel no modelo de Sargent. O preço das ações aqui é definido somente como uma função de fundamentos econômicos.

3.5 O ESTADO DE CONFIANÇA ENDÓGENO

Até o momento consideramos que a variável psicológica φ , que representa o humor e o estado de confiança dos agentes econômicos, é uma variável exógena ao sistema. Nessa seção discutiremos mais profundamente o estado de confiança, uma das variáveis essenciais no processo de precificação de ativos. Keynes (1936, p. 148, grifo nosso) apresenta o conceito:

The state of long-term expectation, upon which our decisions are based, does not solely depend, therefore, on the most probable forecast we can make. It also depends on the confidence with which we make this forecast—on how highly we rate the likelihood of our best forecast turning out quite wrong. If we expect large changes but are very uncertain as to what precise form these changes will take, then our confidence will be weak.

The state of confidence, as they term it, is a matter to which practical men always pay the closest and most anxious attention. But economists have not analysed it carefully and have been content, as a rule, to discuss it in general terms. In particular it has not been made clear that its relevance to economic problems comes in through its important influence on the schedule of the marginal efficiency of capital. There are not two separate factors affecting the rate of investment, namely, the schedule of the marginal efficiency of capital and the state of confidence. The state of confidence is

relevant because it is one of the major factors determining the former, which is the same thing as the investment demand-schedule.

There is, however, not much to be said about the state of confidence a priori. Our conclusions must mainly depend upon the actual observation of markets and business psychology...

Para Keynes, portanto, o estado de confiança é uma variável chave para as decisões de investimento dos agentes econômicos, tanto do ponto de vista dos investimentos financeiros como dos investimentos “físicos” em bens de capital. No entanto, pouco pode se dizer *a priori* sobre o que determina o estado de confiança, que está intimamente relacionado com o nível de incerteza dos agentes em relação ao futuro da economia. O autor destaca que a observação dos mercados e da psicologia dos negócios é um caminho para um melhor entendimento desta questão.

Dessa forma, faremos um esforço no sentido de tornar endógeno, pelo menos parcialmente, o estado de confiança dos agentes. Evidentemente essa é uma tarefa de dificuldade considerável, dado o elevado grau de subjetividade dos fatores que influenciam o estado de confiança. O estado de confiança, no sentido proposto por Keynes, está diretamente relacionado com o nível de incerteza dos agentes econômicos. Em um ambiente de incerteza em relação ao futuro, as previsões, sejam elas otimistas ou pessimistas, tem pouca validade para os agentes, visto que o cenário pode mudar rapidamente.

Assim, entre os diversos fatores que afetam o grau de confiança identificam-se: o déficit público elevado, especialmente quando associado a um alto estoque de endividamento público; inflação esperada em altos patamares; crescimento da relação entre dívida pública e produto; além da confiança dos agentes econômicos nas instituições existentes.

A variável φ depende do humor dos agentes e do estado de confiança. A partir das considerações acima, define-se que φ é uma função do déficit público ($T - G$) e de um conjunto de variáveis exógenas denotadas por Ψ :

$$\varphi = \varphi(T - G, \Psi) \quad (22)$$

De forma que:

$$d\varphi = \varphi_1 d(T - G) + \varphi_2 d\Psi \quad (22')$$

Entre as variáveis que compõem Ψ estão: o nível de endividamento público (em relação ao produto), a taxa de inflação esperada e a confiança dos agentes nas instituições, entre outras possíveis. Todas essas variáveis são exógenas ao modelo. Destaca-se que $\frac{\partial \varphi}{\partial (T-G)} = \varphi_1$ não é contínua, dado que o estado de confiança é afetado pelo déficit público elevado⁴² em condições específicas da dívida pública e do desempenho da economia e das instituições.

Substituindo a diferencial da equação (22') na equação (18):

$$HdY = [I_4\varphi_1 - C_1(\varphi)]dT + (1 - I_4\varphi_1)dG + \frac{[C_2 + I_2 + (\frac{C_3 + I_3}{p})V_r]}{[(M+V)m_r + Mb_r + \frac{M}{p.W}V_r]} \frac{V}{p.W} dM - \frac{(C_3 + I_3)V}{p.W} dW + I_4\varphi_2 d\Psi \quad (23)$$

Sendo que H também depende de φ , pois:

$$H = \left\{ 1 - C_1(\varphi) - I_1 - \frac{(C_3 + I_3)}{p} \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} V + V_Y(\varphi) \right) + \frac{[C_2 + I_2 + (\frac{C_3 + I_3}{p})V_r]}{[(M+V)m_r + Mb_r + \frac{M}{p.W}V_r]} \left[(M+V)m_r + Mb_r + \frac{M}{p.W}V_Y(\varphi) \right] \right\}$$

Em termos de estática comparativa:

$$\frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{1 - I_4\varphi_1}{H(\varphi)} \quad \text{ou} \quad \frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{1 - \frac{\partial I}{\partial (T-G)}}{H(\varphi)} \quad (24)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial T} = \frac{I_4\varphi_1 - C_1(\varphi)}{H(\varphi)} \quad \text{ou} \quad \frac{\partial Y}{\partial T} = \frac{\frac{\partial I}{\partial (T-G)} - C_1(\varphi)}{H(\varphi)} \quad (25)$$

Sendo que $H(\varphi) > 0$ se a condição padrão (IS negativamente inclinada e LM positivamente inclinada) for verificada.

Dessa forma, uma política fiscal expansionista (um aumento nos gastos públicos por exemplo) pode ter impactos consideravelmente distintos sobre o sistema econômico, a depender do efeito do déficit público sobre o estado de confiança (φ_1) e da resposta do investimento a quedas no estado de confiança (I_4).

⁴² O que é considerado um déficit público elevado depende essencialmente da percepção dos agentes econômicos de que o governo será capaz de se financiar no longo prazo e de que a situação do endividamento público é viável.

Também influenciam o resultado, o impacto do estado de confiança sobre a propensão marginal a consumir ($c_1(\varphi)$) e sobre o preço dos ativos ($v_1(\varphi)$), através do coeficiente $H(\varphi)$.

Se a expansão do gasto público (deslocamento da curva IS) não deteriora o estado de confiança (por exemplo numa situação de endividamento público sob controle), um novo equilíbrio de taxa de juros e produto é determinado. A expansão da renda leva a uma ampliação no preço das ações, que estimulam novamente o consumo e o investimento. Por outro lado, o aumento na taxa de juros opera no sentido inverso, reduzindo consumo, investimento e o preço das ações. O resultado líquido dependerá, portanto, das respostas das variáveis a alterações na renda e na taxa de juros.

Se o preço das ações responderem fortemente a elevações no produto (por exemplo em uma situação de confiança e otimismo), a tendência é que a elevação do gasto público seja amplificada pelo aumento no preço das ações e consequente crescimento da demanda agregada. A equação (26) abaixo apresenta os parâmetros que definem o resultado líquido da expansão nos gastos do governo:

$$\frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{1 - I_4 \varphi_1}{1 - C_1(\varphi) - I_1 - \frac{(C_3 + I_3)}{p} \left(\frac{F_{NN}}{F_N^2} V + V_Y(\varphi) \right) + \frac{\left[C_2 + I_2 + \left(\frac{C_3 + I_3}{p} \right) V_r \right]}{\left[(M + V)m_r + Mb_r + \frac{M}{M + B + V} V_r \right]} \left[(M + V)m_Y + Mb_Y + \frac{M}{p \cdot W} V_Y(\varphi) \right]} \quad (26)$$

Por outro lado, é possível que a ampliação dos gastos públicos deteriore o estado de confiança dos agentes econômicos (por exemplo se o endividamento público for alto e o aumento de gastos leve a uma situação de déficit elevado).

Nesse caso, a expansão do gasto público inicialmente amplia a demanda agregada, aumentando o produto e a taxa de juros. Essa ampliação de produto, contudo, não afeta o preço das ações, pois o estado de confiança está deteriorado. Por outro lado, o aumento da taxa de juros atua no sentido de redução do preço das ações. A deterioração do estado de confiança, juntamente com a ampliação da taxa de juros, atua no sentido de reduzir o consumo e o investimento, levando a uma contração da demanda agregada.

Por outro canal, a ampliação inicial da demanda leva a um aumento em consumo e investimento (o multiplicador keynesiano). Dependendo, portanto, dos

parâmetros que definem as respostas de consumo e investimento, o resultado líquido da política fiscal expansionista pode ser até mesmo uma contração no produto. Novamente, a equação (26) apresenta o resultado da ampliação dos gastos públicos.

3.6 CONCLUSÕES

O presente artigo apresentou um modelo macroeconômico keynesiano (baseado em Sargent, 1987) no qual o preço das ações depende fundamentalmente dos níveis de produto e do otimismo dos agentes econômicos. A relação entre as variáveis foi definida a partir do diagrama proposto por Harvey (2010). A incorporação desse processo de precificação de ativos e a remoção da condição de arbitragem entre títulos públicos e ações modificou de maneira substantiva o comportamento das variáveis do modelo.

No modelo keynesiano de Sargent, os preços das ações são uma função apenas do nível de emprego, do estoque de capital (produtividade marginal do capital) e da taxa de juros real (o custo do capital). Portanto, não há espaço nesse modelo para a avaliação do impacto do humor dos agentes (pessimismo/otimismo) na economia. No modelo proposto neste artigo, o preço das ações é consideravelmente dependente do crescimento econômico, mas essa dependência está associada ao humor especulativo dos agentes.

Quando a incerteza é uma questão relevante, a avaliação do valor fundamental de um ativo financeiro é uma tarefa desafiadora, e as condições psicológicas podem se modificar rapidamente. Se a incerteza, ao contrário do risco, é considerada essencial para o processo de precificação de ativos, e se a psicologia de mercado é tão ou mais importante do que os fundamentos econômicos, a especulação tem um papel determinante nos mercados financeiros.

Assim, no modelo proposto, a influência do produto sobre o preço das ações (que depende do otimismo dos agentes) apresentou um impacto significativo sobre as inclinações das curvas IS e LM. À medida em que os agentes se tornam mais otimistas a respeito da rentabilidade dos ativos financeiros, a curva IS tende a se tornar menos inclinada (se inicialmente negativamente inclinada). Isso significa que

as taxas de juros não precisam se modificar tanto para equilibrar o mercado de bens quando existem variações nos níveis de produto. Na mesma situação a curva LM tende a se tornar mais inclinada (se inicialmente positivamente inclinada). Isso significa que, para equilibrar os mercados financeiros, a taxa de juros tem que se modificar substancialmente para acomodar variações nos níveis de produto.

Se os níveis de consumo e investimento são consideravelmente afetados pelo preço das ações, uma bolha especulativa provavelmente irá ocorrer se os agentes forem otimistas, dado que pequenas variações no nível de produto podem gerar grandes flutuações nos preços das ações. As relações de realimentação entre produto, preço das ações, consumo e investimento podem facilmente levar ao desenvolvimento de bolhas especulativas no presente modelo.

Em conjunto com o humor dos agentes, o estado de confiança é um dos fatores determinantes do investimento e dos preços dos ativos financeiros. A última seção do artigo procurou tornar parcialmente endógeno o estado de confiança, associando-o principalmente ao déficit público e ao nível de endividamento do governo. Nesse caso, observamos que os resultados de uma política fiscal expansionista são altamente dependentes dos parâmetros que definem os preços dos ativos e da influência do estado de confiança sobre o investimento produtivo, de forma que tal política pode tanto contribuir para a expansão quanto para a contração dos níveis de produto da economia. A variável chave nesse caso será a influência do aumento do déficit público sobre o estado de confiança dos agentes econômicos.

4 MERCADOS FINANCEIROS E JOGOS EVOLUCIONÁRIOS⁴³

4.1 INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta uma abordagem baseada no arcabouço teórico dos jogos evolucionários, trabalhando com simulações computacionais. O objetivo é um melhor entendimento do processo de formação das bolhas especulativas e da influência do comportamento dos agentes na precificação de ativos financeiros (ações). A teoria dos jogos evolucionários difere da tradicional teoria dos jogos, uma vez que seu foco está na dinâmica das mudanças de comportamento dos agentes. As mudanças de comportamento, contudo, são influenciadas não apenas pela qualidade das estratégias, mas fundamentalmente pela frequência em que os comportamentos aparecem na população.

Questões associadas a comportamentos heterogêneos dos agentes têm sido investigadas em diversas áreas das ciências sociais a partir do arcabouço teórico dos jogos evolucionários. Em conjunto com a possibilidade de desenvolvimento de modelos de simulação computacional, este parece ser um campo promissor para a avaliação de problemas econômicos nos quais o comportamento heterogêneo dos agentes é considerado um fator essencial no entendimento da questão analisada.

Epstein e Axtell (1996), por exemplo, discutem como a criação de “sociedades artificiais” baseadas em simulação computacional permitem o desenvolvimento de “macro” fenômenos a partir de “micro” especificações. Apesar de não ser comumente utilizada pela teoria keynesiana e pelas suas ramificações, a teoria dos jogos evolucionários em conjunto com simulação computacional parece se adaptar de forma bastante natural ao problema de precificação de ativos sob a ótica keynesiana, dado que o comportamento heterogêneo dos agentes⁴⁴ e fenômenos como *herd behavior* são essenciais nesse contexto.

⁴³ Agradecemos a contribuição do Prof. Dr. João Basílio Pereira Neto (UFPR) e das orientações por ele dispensadas na disciplina de Economia e Complexidade (PPGDE – UFPR).

⁴⁴ Nesse caso considera-se que o comportamento dos agentes não é plenamente racional e é determinado por diversos fatores, alguns desconhecidos. A frequência em que o comportamento aparece na população é uma variável importante, e por esse motivo os jogos evolucionários se adaptam perfeitamente ao problema.

4.2 JOGOS EVOLUCIONÁRIOS: TOUROS E URSOS

A teoria dos jogos evolucionários (*Evolutionary Game Theory* - EGT) foi inicialmente proposta por Maynard Smith e Price (1973) com o intuito de descrever a lógica de conflitos entre animais. Diferentemente da tradicional teoria dos jogos, na EGT não somente a qualidade da estratégia é importante, mas principalmente a frequência na qual ela aparece na população é determinante para o seu sucesso.

O exemplo proposto por Maynard Smith e Price e resumido por Dawkins (1976) trata de uma aplicação da EGT para descrever diferentes estratégias de agressão animal. Considera-se que em uma determinada espécie os indivíduos optam por uma dentre duas possíveis estratégias de comportamento em relação à agressão. A primeira é denominada de estratégia do falcão e consiste em, uma vez encontrando um indivíduo da mesma espécie com a posse de alimento, agredi-lo até que um dos dois vença o confronto, retirando-se apenas quando seriamente ferido. A segunda estratégia é denominada de pombo e consiste em, ao encontrar outro indivíduo da mesma espécie ameaçá-lo, sem entrar em confronto direto e fugindo se necessário.

Dawkins (1976) demonstra que dependendo dos valores que atribuímos aos *payoffs*, o sucesso de uma ou outra estratégia depende da proporção de falcões e pombos na composição da população, isto é, não existe uma estratégia que sempre seja melhor do que a outra independentemente da composição da população. Dessa forma as duas estratégias permanecerão na população em proporções que dependem dos *payoffs* considerados. Nesse exemplo, as mudanças de estratégias ocorrem não por vontade dos indivíduos, uma vez que seu comportamento estaria gravado em seus genes, mas sim nos descendentes que serão gerados. Assim, a estratégia que apresenta maiores *payoffs* médios se tornaria dominante através da disseminação dos genes. A EGT, além de ser amplamente utilizada na biologia evolucionária, também vem sendo empregada nas ciências econômicas⁴⁵. Epstein (2006) discute a utilização de jogos evolucionários para análise de problemas nas ciências sociais, destacando o emprego de simulação computacional para a

⁴⁵ Por exemplo: Weibull (1992); Vega-Redondo (1996); Samuelson (1997); Bonomo, Carrasco e Moreira (2003); Silveira e Lima (2008), entre outros.

avaliação dos resultados e a obtenção de conclusões macro a partir de comportamentos heterogêneos dos agentes no nível micro⁴⁶.

Touros e Ursos (*Bulls and Bears*) são tradicionalmente utilizados como símbolos para o comportamento dos investidores nos mercados financeiros. Por exemplo, Mortimer (1761), em seu clássico texto sobre os mercados financeiros já faz menção aos touros e ursos, bem como suas respectivas características:

...[he] is a Bull, till such time as he can discharge himself of his heavy burden by selling it to another person, and so adjusting his account, which, if the whole house be Bulls, he will be obliged to do at a considerable loss;(Mortimer, 1785, p.47)

E sobre os ursos:

He is easily distinguished from the Bull, who is sulky and heavy, and sits in some corner with a melancholy posture: whereas the Bear, with meager, haggard looks, and a voracious fierceness in his countenance, is continually on the watch, seizes on all who enter the Alley, and by his terrific weapons of groundless fears -- and false rumors -- frightens all around him out of property he wants to buy; and is as much a monster in nature, as his brother brute in the woods. (Mortimer, 1785, p.49)

A origem da utilização desses animais como símbolos de comportamentos nos mercados é incerta. Diversas hipóteses populares (informais) são levantadas, destacando-se:

1. A direção do ataque dos animais. Os touros atacam direcionando os seus chifres para cima, em direção ao céu, enquanto os ursos atacam movendo suas garras de cima para baixo, na direção do chão. Nesse caso sugere-se que a direção dos preços nos mercados acompanha o sentido do ataque do animal (para cima: *bullish market*; para baixo: *bearish market*).
2. O termo *Bull* poderia ter se originado da etimologia da palavra. A raiz da palavra germânica *Bull* significa "*to blow, inflate, [or] swell*", palavras que certamente descrevem um mercado em ascensão. Por volta de 1500, na Inglaterra Elisabetana, haviam eventos populares denominados "*bull baiting*" e "*bear baiting*". Como o *bear baiting* era uma alternativa ao *bull baiting*, ursos podem ter sido considerados como opostos aos touros. Dessa forma os

⁴⁶ "Artificial society modeling allows us to grow social structures in silico, demonstrating that certain sets of microspecifications are sufficient to generate the macrophenomena of interest..." (Epstein, 2006, p.xi)

investidores teriam considerado um mercado *bearish* como o oposto de um mercado inflado, ou *bullish*.

3. Em Exchange-Alley (antiga Bolsa de Valores de Londres), os investidores que praticavam *short-selling* eram conhecidos como “*bearskin jobbers*”. Esse apelido teria surgido a partir de um provérbio francês que poderia ser traduzido como: “Não venda a pele de um urso antes de você tê-lo matado”. É possível que, ao longo do tempo, a venda de ativos em um mercado em queda tenha sido associada aos negociantes de peles de ursos, ou ursos, nos mercados de negociação de ações – e essa seria a razão de um mercado em queda ser denominado “um mercado de ursos”.

Independentemente da origem dos termos *Bull* e *Bear*, há consenso sobre o que seus comportamentos simbolizam. O Touro (*Bull*) é associado aos mercados em alta, com preços dos ativos em tendência crescente. Portanto os Touros teriam um comportamento otimista, crendo na evolução da economia e consequentemente no desempenho melhor das empresas e de suas ações.

Por outro lado, o Urso (*Bear*) é associado aos mercados em baixa, com preços dos ativos em tendência de queda. Assim os Ursos teriam um comportamento pessimista, acreditando na retração da economia e consequentemente em um desempenho ruim das empresas e de suas ações.

4.3 A DESCRIÇÃO DO MODELO

O modelo considera a existência de três ativos em que os agentes podem alocar a sua riqueza. O primeiro é um ativo de risco (similar à ação de uma firma produtiva, denominado doravante por **E**), que pode ter o seu preço elevado ou reduzido no período seguinte. O segundo é um ativo sem risco (similar a um título público, denominado doravante por **B**) que paga uma taxa de juros fixa. O terceiro ativo é a moeda (denominada doravante por **M**), que no modelo é utilizada para as negociações entre ações e títulos públicos. A moeda não rende juros. Os agentes do modelo são investidores do mercado financeiro, e em condições normais não

mantém a sua riqueza em moeda (que não rende juros ou ganho de capital), utilizando-a apenas como meio de troca.

Se um investidor possui o ativo E no presente e o seu preço no próximo período é maior, o agente tem um *payoff* positivo. Naturalmente, se no período seguinte o preço de E se reduz o agente tem um *payoff* negativo. Os investidores podem adotar somente uma das duas estratégias:

- A estratégia do Touro: em que o investidor deseja trocar seus títulos públicos B pelos ativos de risco E . Se o investidor tiver somente ações em sua carteira ele as mantém. Esse comportamento deriva da crença do Touro de que os preços das ações tendem a subir (mercado altista). Se o investidor tiver títulos ele os vende, obtendo moeda. O investidor compra ações assim que tiver moeda suficiente para tal.
- A estratégia do Urso: em que o investidor deseja trocar seus ativos de risco E pelos títulos públicos B . Se o investidor tiver somente títulos públicos em sua carteira ele os mantém. Esse comportamento deriva da crença do Urso de que os preços das ações tendem a cair⁴⁷ (mercado baixista). Se o investidor tiver ações ele as vende, obtendo moeda. O investidor compra títulos assim que tiver moeda suficiente para tal.

Define-se que existe uma probabilidade p de que o ativo E se valorize no próximo período, isto é, $PE_{t+1} > PE_t$ (Em que PE_t é o preço do ativo E em t). Em condições normais de operação do mercado (sem a presença de bolha), a probabilidade de que o ativo se desvalorize no próximo período, isto é $PE_{t+1} < PE_t$, é dada por $(1-p)$. O título público rende juros, a uma taxa definida i . No modelo consideramos a incorporação dos juros no preço do título, isto é: $PB_{t+1} = (1 + i) \cdot PB_t$. Em resumo:

$$PE_{t+1} = \begin{cases} PE_t + x, & \text{com probabilidade } p \\ PE_t - y, & \text{com probabilidade } (1 - p) \end{cases}$$

⁴⁷ Por acreditarem que os preços das ações tendem a cair, um comportamento comum dos Ursos é a denominada venda a descoberto (*short selling*), em que o investidor vende hoje ações para entrega em uma data futura, sem as possuir em carteira. No presente modelo esta possibilidade não está sendo considerada. As melhores opções para o Urso no modelo são a venda de ações que eventualmente possua em carteira e a compra ou manutenção de títulos públicos.

$$PB_{t+1} = (1 + i).PB_t$$

Considerando as situações descritas acima, os *payoffs* esperados são:

$$P_T = p.G - (1 - p).L \quad (1)$$

Onde P_T é o *payoff* dos touros, G é o ganho do proprietário do ativo de risco caso o mesmo se valorize ($PE_{t+1} > PE_t$) e L é a perda do proprietário caso o ativo se desvalorize.

$$P_U = i.PB_t \quad (2)$$

Em que P_U é o *payoff* do Urso, i é a taxa de juros associada ao título público e PB_t é o preço do título público no instante t .

O *payoff* do Touro depende da probabilidade de que o ativo se valorize, dada por p . O valor de p depende de uma grande quantidade de variáveis exógenas ao modelo, tais como a taxa de crescimento da economia, o desempenho das empresas que emitem os ativos entre outros. No entanto, p depende fortemente de uma variável endógena ao modelo em consideração, qual seja, a proporção de Touros (T) na população de investidores. Naturalmente, quando a proporção de Touros entre os investidores é maior que a de Ursos há uma tendência de aumento na probabilidade de valorização dos ativos p , em função do aumento da força compradora da maioria dos agentes (mercado altista). Dessa forma podemos considerar que:

$$p = p(T, \Omega) \quad (3)$$

onde T é a proporção de touros em relação ao total de investidores e Ω representa o conjunto de todas as variáveis exógenas que influenciam p . Portanto o *payoff* médio do Touro é dependente da composição da população. Quanto maior a proporção de Touros na população, maior é o *payoff* médio do Touro. A conexão de “mão dupla”⁴⁸

⁴⁸ Soros (2008) apresenta o conceito de “reflexividade” e considera-o aplicável aos mercados financeiros. Para o autor o pensamento dos agentes pode de fato influenciar os “fundamentos” que determinam os preços dos ativos, criando uma conexão de mão dupla. Esse conceito é bastante

entre a proporção de touros e a probabilidade de valorização é apresentada na figura abaixo:

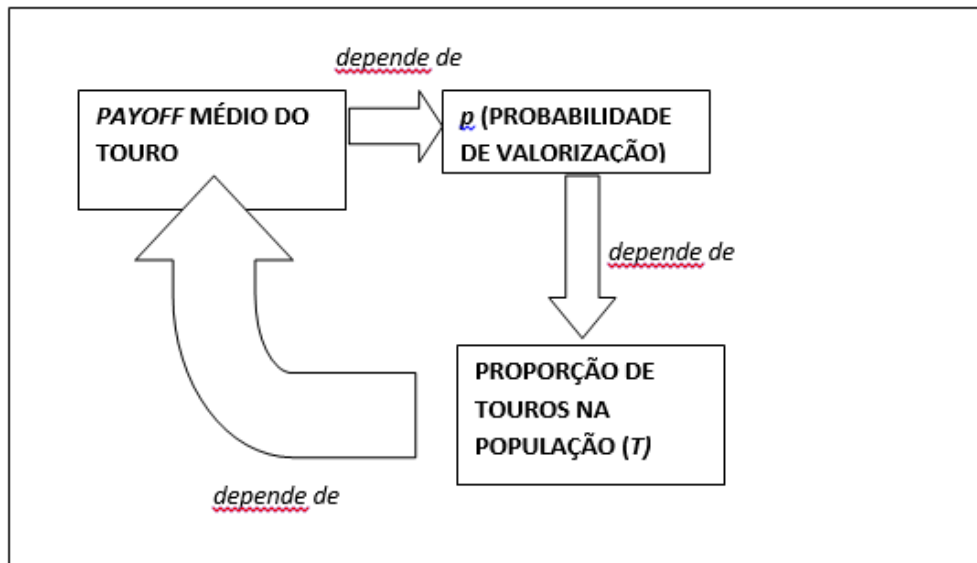


FIGURA 4.1 - CONEXÃO “REFLEXIVA” ENTRE AS VARIÁVEIS

FONTE: O autor (2016).

A situação descrita acima está intimamente relacionada à ideia de “*bandwagon effect*”, conforme proposto por Leibenstein (1950) e mencionada por Davidson (2002) para explicar algumas das características distintivas do mercado financeiro.

A lógica da figura demonstra, portanto, que o aumento da proporção de touros na população estimula o aumento da probabilidade de valorização do ativo de risco. À medida em que a probabilidade de valorização do ativo de risco aumenta, seu preço tende a se elevar, tornando a estratégia do touro cada vez mais eficiente. Uma vez que a estratégia do touro se torna cada vez mais eficiente, sua participação na composição da população tende a crescer, reiniciando o ciclo de realimentação. Tal situação ilustra o processo de formação de uma bolha especulativa.

Para a construção do modelo consideramos que os seguintes fatores influenciam a formação das bolhas especulativas:

- O impacto da proporção de touros sobre a probabilidade de valorização dos ativos de risco (isto é $\partial p / \partial T$);
- O impacto da valorização/desvalorização dos ativos sobre o comportamento dos agentes;
- A resistência dos agentes em manter a sua estratégia, ao verificar que os demais agentes estão sendo mais bem-sucedidos⁴⁹;
- A taxa de juros paga pelos títulos públicos (um substituto das ações);
- A simetria/assimetria de ganhos e perdas na percepção dos investidores⁵⁰.
- A proporção inicial de touros e ursos na população

A elevação no preço dos ativos, contudo, não continua indefinidamente. Os investidores sabem que a valorização ocorreu de forma artificial, como uma consequência do comportamento dos próprios agentes. Em um determinado ponto haverá uma reversão nas expectativas e o consequente estouro da bolha. Para a construção do modelo consideramos que os agentes ficam cada vez mais inseguros à medida em que o preço das ações cresce demais e que a participação dos ativos de risco na riqueza total da economia é elevada. Quanto maior a fatia dos ativos de risco na riqueza total, maior passa a ser a probabilidade de estouro da bolha.

O modelo foi implementado em um software específico para a simulação de ambientes sociais⁵¹. O software trabalha com parâmetros numéricos que podem ser alterados para a avaliação dos resultados. Conforme Epstein (2006) é necessário verificar se os resultados obtidos são robustos a efeitos aleatórios:

⁴⁹ No modelo consideramos uma abordagem similar à de Granovetter (1978) e o conceito de *“threshold models of collective behaviors”*.

⁵⁰ Qin (2015) avalia o impacto do arrependimento ao não se aproveitar uma oportunidade *versus* o arrependimento gerado por uma ação mal sucedida e os seus impactos nos mercados financeiros.

⁵¹ Software NetLogo. O algoritmo utilizado nas simulações é apresentado no Anexo 1.

The analysis of a single run can be misleading. In order to determine whether the conclusions from a given run are typical it is necessary to do several dozen simulation runs using identical parameters (using different random number seeds). The ability to do this is one major advantage of simulation. The researcher can rerun history to see whether the particular patterns observed in a single run are idiosyncratic or typical (Axelrod, 1997 apud Epstein, 2006).

Assim, cada configuração foi simulada 30 vezes ⁵², com os resultados apresentados estatisticamente.

4.4 SIMULAÇÕES

Conforme apresentado na seção anterior, o principal objetivo do presente estudo é a avaliação do impacto do comportamento dos agentes sobre o preço dos ativos e sobre a possibilidade de formação de bolhas especulativas. Assim, a partir de uma constelação de parâmetros de referência, as simulações são realizadas alterando cada um dos parâmetros e avaliando os resultados. Os parâmetros de referência são:

- O número inicial de touros e ursos é igual;
- Todos os agentes têm a mesma tolerância em relação às perdas;
- A proporção de touros na população tem um impacto de 100% sobre a probabilidade de valorização do ativo de risco (em outras palavras a probabilidade de valorização do ativo de risco é igual à proporção de touros na população);
- Ganhos e perdas tem efeito simétrico sobre os agentes;
- Os títulos não rendem juros.

TABELA 4.1 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 5 |
| Número de Ursos | 5 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0% |

FONTE: O Autor (2016)

⁵² Em função do Teorema do Limite Central.

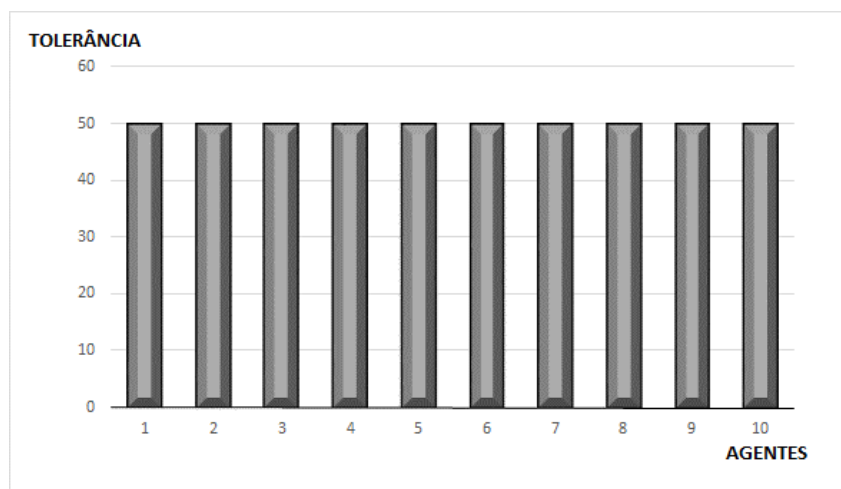


FIGURA 4.2 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES

FONTE: O autor (2016)

A figura (4.2) demonstra a distribuição do comportamento dos agentes quanto à tolerância em relação ao desempenho da sua estratégia. O conceito utilizado é similar ao desenvolvido por Granovetter (1978). Valores mais altos de tolerância indicam que os agentes demoram mais para mudar a sua estratégia ao verificarem que a outra estratégia está sendo mais bem-sucedida. Na configuração de referência consideramos que todos os agentes têm a mesma tolerância. Os agentes 1 a 5 inicialmente apresentam a estratégia do touro e os agentes 6 a 10 inicialmente adotam a estratégia do urso.

Na implementação do modelo consideramos que duas situações limites podem ocorrer: ou os preços das ações cresce até que alcance um valor limite no qual as expectativas sofrem uma reversão (o estouro da bolha) ou o preço dos ativos cai até um limite mínimo inferior (por exemplo o valor patrimonial dos ativos físicos da empresa).

Considerando a configuração inicial de referência, a ocorrência de uma bolha especulativa ou de uma desvalorização até o limite mínimo do preço do ativo é ilustrada na figura (4.3).

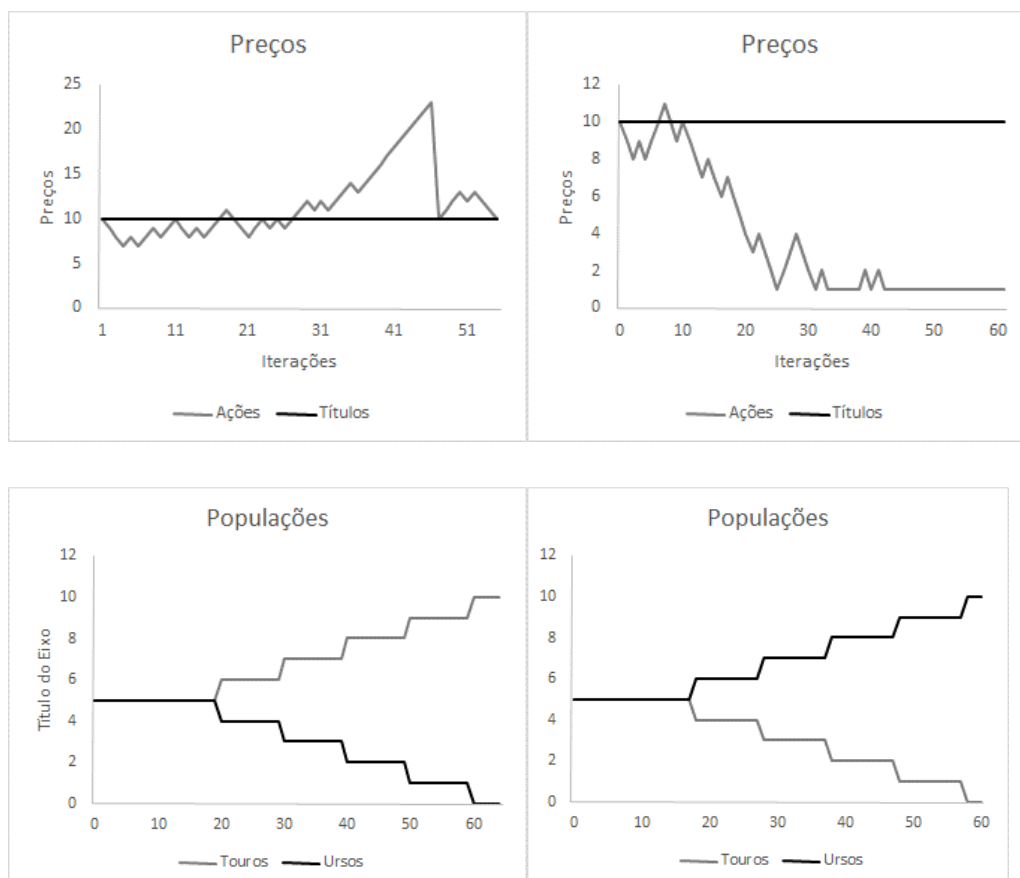


FIGURA 4.3 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

FONTE: O autor (2016)

A tabela (4.2) apresenta o resultado das 30 simulações realizadas considerando a configuração dos parâmetros de referência. Observa-se que nesse caso a ocorrência de uma bolha especulativa ou de uma queda até o limite mínimo de preço do ativo é igualmente provável. O tempo médio para a ocorrência desses fenômenos também é semelhante.

TABELA 4.2 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 16 | 53,33% | 73 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 14 | 46,67% | 78 iterações |

FONTE: O autor (2016)

Esses resultados eram esperados, visto que a proporção de touros e ursos na população inicialmente é a mesma, que ganhos e perdas são simétricos e que a tolerância dos agentes às perdas é igual. O único fator determinante da formação da bolha ou da queda até o preço mínimo é puramente aleatório.

4.4.1 A proporção inicial de touros e ursos

Na segunda série de simulações foram alteradas as proporções iniciais de touros e ursos na população, de modo a avaliar o seu impacto sobre a probabilidade de formação de bolha e o tempo para que a mesma se desenvolva. A tabela (4.3) apresenta os parâmetros iniciais, demonstrando que a população é composta por 60% de touros e 40% de ursos. A distribuição da tolerância dos agentes segue a figura (4.2) apresentada anteriormente.

TABELA 4.3 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO⁵

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 6 |
| Número de Ursos | 4 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0% |

FONTE: O Autor (2016)

A situação em que a população é composta inicialmente por mais touros do que ursos representa, por exemplo, uma conjuntura na qual a economia vem apresentando bons resultados e os agentes estão otimistas quanto ao futuro do desempenho das empresas produtivas. A tabela 4.4 apresenta os resultados das 30 simulações.

TABELA 4.4 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 29 | 96,67% | 51 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 1 | 3,33% | 80 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

Conforme esperado na grande maioria das simulações formou-se a bolha especulativa e a ocorrência do fenômeno, na média, foi bem mais rápida. De fato,

isso deveria ocorrer, visto que nesse caso a principal variável que define a probabilidade de valorização das ações é a proporção de touros na população (impacto de 100%).

No sentido de verificar que situação semelhante, porém inversa, ocorre no caso de uma proporção inicial de ursos maior do que de touros, a tabela (4.5) apresenta os parâmetros iniciais da simulação seguinte.

TABELA 4.5 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 4 |
| Número de Ursos | 6 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0% |

FONTE: O Autor (2016)

Conforme esperado, com uma população inicial de 60% de ursos, a ocorrência de queda nos preços até o limite inferior é muito mais provável e em média mais rápida. A tabela (4.6) apresenta os resultados.

TABELA 4.6 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 1 | 3,33% | 89 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 29 | 96,67% | 65 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

4.4.2 A distribuição da tolerância dos agentes

Nessa seção é avaliado o impacto da resistência dos agentes na manutenção da sua estratégia. Seguindo Granovetter (1978), cada agente tem um valor numérico que representa a sua tolerância às perdas antes de alterar a sua estratégia. Quanto maior o valor da tolerância, mais o agente tende a manter a sua estratégia, mesmo verificando que outros agentes estão tendo um melhor desempenho. Ao contrário das simulações da seção anterior, os resultados esperados não são previamente

conhecidos. A tabela (4.7) e a figura (4.4) apresentam os parâmetros iniciais da simulação.

TABELA 4.7 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 5 |
| Número de Ursos | 5 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0% |

FONTE: O Autor (2016)

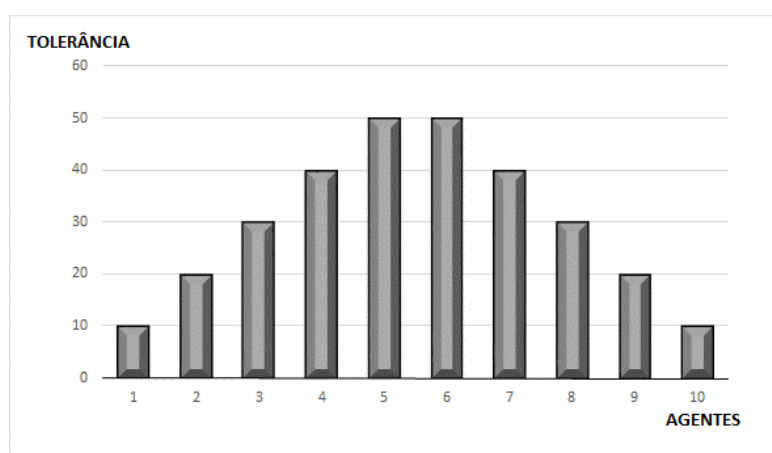


FIGURA 4.4 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES

FONTE: O autor (2016)

A tabela (4.8) apresenta os resultados, demonstrando que a mudança na distribuição da tolerância dos agentes não alterou significativamente a probabilidade de ocorrência de bolhas especulativas, mas tornou o fenômeno mais rápido. De fato, isso pode ser explicado pelo fato de que uma vez definida uma tendência (de alta ou de baixa), alguns agentes (por exemplo o agente 1 e o agente 10) modificam mais rápido a sua estratégia, ampliando a tendência dominante.

TABELA 4.8 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 16 | 53,33% | 44 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 14 | 46,47% | 50 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

Na simulação seguinte o perfil de tolerância dos agentes foi modificado, de forma que os agentes que inicialmente adotam o comportamento do touro têm uma resistência ligeiramente maior à mudanças na estratégia, conforme mostra a figura (4.5).

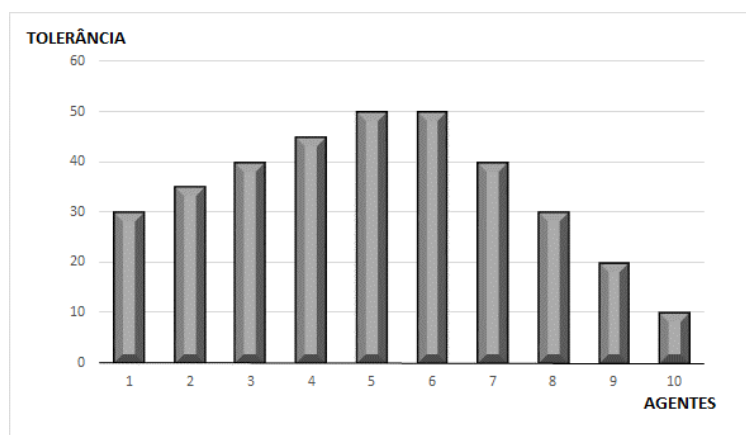


FIGURA 4.5 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES

FONTE: O autor (2016)

Essa alteração foi suficiente para tornar a ocorrência de bolhas mais provável, conforme mostram os resultados da tabela (4.9).

TABELA 4.9 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 18 | 60% | 48 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 12 | 40% | 54 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

Na simulação seguinte os agentes que inicialmente adotam a estratégia do touro têm todos um perfil de comportamento semelhante e mais resistente a mudanças de estratégia, quando comparados aos agentes que adotam inicialmente o comportamento de ursos. A figura 4.6 apresenta essa situação.

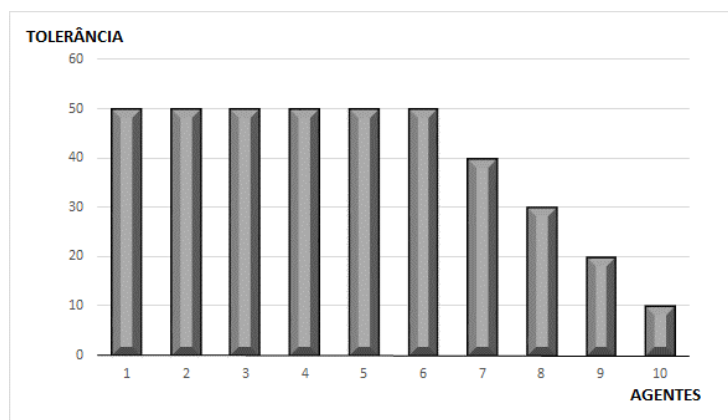


FIGURA 4.6 - DISTRIBUIÇÃO DA TOLERÂNCIA DOS AGENTES

FONTE: O autor (2016)

Nesse caso a probabilidade de ocorrência de bolhas especulativas torna-se consideravelmente maior, e quedas sucessivas nos preços das ações até o preço mínimo limite mostram-se improváveis. A tabela (4.10) apresenta esses resultados.

TABELA 4.10 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 23 | 76,67% | 47 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 7 | 23,33% | 82 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

Os resultados demonstram que alterações no nível de tolerância dos agentes à desempenhos inferiores à média são suficientes para que as bolhas especulativas ocorram com maior probabilidade. De fato, nos mercados financeiros reais, a ocorrência de bolhas especulativas é mais frequente do que a ocorrência de quedas excessivas nos índices de preços das ações (até próximo do valor dos ativos físicos da empresa). Isso parece demonstrar que o contágio ocorre mais fortemente no comportamento altista (do touro), o que se justifica inclusive pelo fato de não haver um limite superior para o preço das ações que possa ser utilizado como referência.

4.4.3 O impacto da frequência dos comportamentos sobre os preços

Nessa seção avalia-se o comportamento dos preços quando a frequência dos comportamentos na população tem um impacto menor sobre a probabilidade de valorização dos ativos. A tabela (4.11) apresenta os parâmetros iniciais da simulação, considerando que a frequência dos comportamentos tem um impacto de 50% na probabilidade de valorização dos ativos (por exemplo, se a proporção de touros na população é de 60%, a probabilidade de valorização é de 55%). Considera-se também que o número inicial de touros é maior que de ursos.

TABELA 4.11 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 6 |
| Número de Ursos | 4 |
| Impacto | 50% |
| Taxa de Juros | 0% |

FONTE: O Autor (2016)

Os resultados demonstram que a ocorrência de uma bolha especulativa é mais provável que uma queda até o preço mínimo limite. Contudo, o percentual de bolhas nas 30 simulações mostrou-se menor do que quando o impacto da frequência dos comportamentos era de 100%. De fato, nessa situação consideramos que a frequência dos comportamentos dos agentes influencia os preços dos ativos, mas que existem outros fatores importantes (aleatórios na simulação) que impactam o preço dos ativos de risco.

TABELA 4.12 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 25 | 83,33% | 40 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 5 | 16,67% | 67 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

4.4.4 A taxa de juros

Nessa seção são avaliados os resultados quando os títulos públicos (ativos sem risco) apresentam uma remuneração. Nesse caso, consideramos que os juros são incorporados ao preço do título, de modo que a cada iteração o preço dos títulos é ampliado segundo a taxa de juros definida. A tabela (4.13) apresenta os parâmetros iniciais da simulação.

TABELA 4.13 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 5 |
| Número de Ursos | 5 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0,5% |

FONTE: O Autor (2016)

A tabela (4.14) apresenta os resultados das 30 simulações. Conforme esperado a ocorrência de bolhas reduziu-se consideravelmente. Isso pode ser explicado pelo fato do comportamento do urso ser mais bem-sucedido em média nessa situação, levando a maioria dos agentes a adotarem tal comportamento. Evidentemente o percentual de ocorrência de bolhas está inversamente relacionado à taxa de juros.

TABELA 4.14 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 11 | | 88 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 19 | | 75 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

Mesmo em uma situação em que o número inicial de touros é superior ao de ursos, a taxa de juros é um fator capaz de inibir a ocorrência de bolhas especulativas. As tabelas (4.15) e (4.16) apresentam os parâmetros iniciais e os resultados nessas condições. Observa-se considerável redução no percentual de ocorrência de bolhas em relação à situação em que a taxa de juros não está presente.

TABELA 4.15 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 6 |
| Número de Ursos | 4 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0,5% |

FONTE: O Autor (2016)

TABELA 4.16 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 20 | 66,67% | 40 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 10 | 33,33% | 61 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

4.4.5 O efeito de assimetrias entre ganhos e perdas

Na última rodada de simulações avalia-se se uma assimetria na percepção dos agentes entre ganhos e perdas é fator suficiente para a geração de uma bolha especulativa com maior probabilidade. Qin (2015) apresenta uma breve revisão da literatura a respeito do arrependimento⁵³ em relação às decisões de investimento. O autor cita os trabalhos pioneiros de Savage (1954), Bell (1982, 1983) e Loomes & Sudgen (1982, 1987). Kahneman & Tversky (1982) e Kahneman & Miller (1986) também são mencionados pelo autor, sendo que a seguinte citação é extraída do último⁵⁴:

Mr. Paul owns shares in Company A. During the past year he considered switching to stock in company B, but decided against it. He now finds out that he would have been better off by \$1.200 if he had switched to the stock of company B. Mr. George owned shares in company B. During the past year he switched to stock in company A. He now finds that he would have been better off by \$ 1.200 if he had kept his stock in company B. Who feels greater regret?

Qin (2015), seguindo Kahneman & Miller (1986), argumenta que o Sr. George em geral tende a sentir um maior arrependimento que o Sr. Paul, dado que o

⁵³ Em inglês “*regret*”

⁵⁴ Kahneman & Miller (1986, p.145)

arrependimento sobre a ação costuma ser maior do que o arrependimento sobre a inação. De fato, intuitivamente, apesar dos dois investidores terem tido perdas equivalentes, a primeira impressão é que o arrependimento do Sr. George deve ser consideravelmente maior.

Kahneman & Tversky (1979) discutem extensamente a relação entre ganhos e perdas em investimentos, bem como os sentimentos de satisfação e desgosto relacionados a ganhos e perdas. Na *prospect theory*, o desgosto da perda tende a ser maior do que a satisfação do ganho (*loss aversion*). Além disso, ganhos e perdas são estabelecidos pelo agente a partir de um ponto de referência, que não necessariamente é o mesmo para todos os investidores.

Assim, nessa seção, avaliamos o impacto de assimetrias entre ganhos e perdas sobre a possibilidade de formação de bolhas especulativas. Na simulação seguinte consideramos que a satisfação do ganho tem uma percepção superior ao desgosto da perda⁵⁵. Os parâmetros iniciais são apresentados na tabela (4.17) e os resultados na tabela (4.18).

TABELA 4.17 - PARÂMETROS INICIAIS DE SIMULAÇÃO

| Parâmetro | Valor |
|------------------|-------|
| Número de Touros | 5 |
| Número de Ursos | 5 |
| Impacto | 100% |
| Taxa de Juros | 0,0% |

FONTE: O Autor (2016)

TABELA 4.18 - RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

| Fenômeno | Ocorrências | Percentual | Tempo Médio |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Bolhas | 20 | 66,67% | 43 iterações |
| Preço Mínimo Limite | 10 | 33,33% | 44 iterações |

FONTE: O Autor (2016)

Observa-se que a assimetria entre ganhos e perdas é suficiente nesse caso para tornar a bolha especulativa consideravelmente mais provável. Situação

⁵⁵ Para efeito da simulação consideramos que o ganho quando a ação se valoriza é 10% superior à perda quando a ação se desvaloriza.

semelhante, porém inversa, ocorreria se o desgosto da perda tivesse uma percepção superior à satisfação do ganho, tornando nesse caso a formação da bolha especulativa bem menos provável.

4.5 CONCLUSÕES

O presente artigo apresentou uma discussão a respeito da influência do comportamento dos agentes econômicos sobre a formação dos preços dos ativos financeiros e sobre a possibilidade de ocorrência de bolhas especulativas. Tal avaliação foi fundamentada no arcabouço teórico de jogos evolucionários e no emprego de simulação computacional. A principal característica que difere os jogos evolucionários da teoria dos jogos padrão é que não apenas a qualidade da estratégia é determinante para o seu sucesso, mas principalmente a frequência com que essa estratégia aparece na população. No modelo proposto neste artigo duas estratégias podem ser escolhidas pelos agentes: as estratégias do touro e do urso.

Utilizando simulação computacional foi possível avaliar o impacto do comportamento dos agentes sobre a possibilidade de formação de bolhas especulativas. Entre os fatores de impacto analisados destacam-se: um desequilíbrio inicial na proporção de touros e ursos, diferentes distribuições da resistência dos agentes em manterem seus comportamentos mesmo diante de perdas, a influência da proporção de touros e ursos sobre a probabilidade de valorização das ações, a taxa de juros associada aos títulos públicos de baixo risco e o efeito de assimetrias na percepção dos agentes entre ganhos e perdas.

Todos esses fatores apresentaram influência sobre a probabilidade de formação de bolhas, em maior ou menor grau a depender dos valores definidos para os parâmetros iniciais da simulação. O uso do modelo computacional e das simulações permite avaliar o quanto cada um dos fatores pode contribuir para o processo de formação de bolhas e, posteriormente, auxiliar na discussão a respeito de elaboração de políticas econômicas. Esse tipo de metodologia, ainda relativamente recente nas ciências sociais, também permite um entendimento aprofundado a respeito dos efeitos do comportamento dos agentes sobre o preço dos ativos financeiros.

ANEXO 1

Algoritmo do modelo em linguagem de programação NetLogo:

```
globals
[
  prob_valorizacao
  riqueza_total
  riqueza_media
  acoes_total
  aleatorio
  tick-number
  proporcao_touros
  num_touros
  num_ursos
  preco_acoes
  preco_titulos
  proporcao_acoes
  bolha
  teste
]
turtles-own
[
  riqueza
  titulos
  acoes
  moeda
  animal
  paciencia
  tolerancia
]
to setup
  clear-all
```

```

set prob_valorizacao 0.5
set riqueza_total 0
set preco_acoes 10
set preco_titulos 10
set tick-number 1
setup-investors
reset-ticks
end

to setup-investors
  set-default-shape turtles "person"
  create-turtles numero_investidores
  [
    setxy random-xcor random-ycor
    set size 3
    set paciencia 0
    set moeda 0
    set acoes 10
    set titulos 10
    set riqueza acoes * preco_acoes + titulos * preco_titulos + moeda
    ask turtle 0 [ set animal 0 ]
    ask turtle 1 [ set animal 0 ]
    ask turtle 2 [ set animal 0 ]
    ask turtle 3 [ set animal 0 ]
    ask turtle 4 [ set animal 0 ]
    ask turtle 5 [ set animal 1 ]
    ask turtle 6 [ set animal 1 ]
    ask turtle 7 [ set animal 1 ]
    ask turtle 8 [ set animal 1 ]
    ask turtle 9 [ set animal 1 ]
    ask turtle 0 [ set tolerancia 10 ]
    ask turtle 1 [ set tolerancia 20 ]
    ask turtle 2 [ set tolerancia 30 ]

```

```

ask turtle 3 [ set tolerancia 40 ]
ask turtle 4 [ set tolerancia 50 ]
ask turtle 5 [ set tolerancia 50 ]
ask turtle 6 [ set tolerancia 40 ]
ask turtle 7 [ set tolerancia 30 ]
ask turtle 8 [ set tolerancia 20 ]
ask turtle 9 [ set tolerancia 10 ]

```

```

ifelse (animal = 0) ;; if behavior is between 0 and 4 the investor is considered a bull

```

```

[
set color red ;; bulls are red
]
[
set color green ;; bears are green
]
]

```

```

end

```

```

to go

```

```

set num_touros count turtles with [ animal = 0 ]
set num_ursos count turtles with [ animal = 1 ]
set proporcao_touros num_touros / (num_touros + num_ursos)
set prob_valorizacao 0.5 + (proporcao_touros - 0.5) * impacto
set teste prob_valorizacao * 100
set riqueza_total 0
set acoes_total 0
ask turtles [ calc_riqueza_total ]
ask turtles [ calc_acoes_total ]
set proporcao_acoes ( preco_acoes / preco_titulos )
set aleatorio random 100
ifelse ( ( proporcao_acoes - 2 ) * aleatorio < 10 )
[
ifelse ( aleatorio < teste )

```

```

[
  set preco_acoes preco_acoes + 1.1
]

[
  ifelse (preco_acoes > 1)
  [
    set preco_acoes preco_acoes - 1
  ]
  [
    set preco_acoes 1
  ]
]

[
  set preco_acoes 10
  set bolha 1
]

set riqueza_media riqueza_total / numero_investidores
ask turtles [ negociar1 ]
ask turtles [ negociar2 ]
ask turtles [ avaliar_comportamento ]
;; set preco_titulos preco_titulos * 0.005 + preco_titulos
display-labels
set tick-number tick-number + 1
tick
end

to calc_riqueza_total      ;; procedure to calculate total wealth of agents
  set riqueza_acoes * preco_acoes + titulos * preco_titulos + moeda
  set riqueza_total riqueza_total + riqueza
end

to calc_acoes_total
  set acoes_total acoes_total + acoes

```

```

end

to avaliar_comportamento
  if ( riqueza < riqueza_media )
  [
    set paciencia paciencia + 1
  ]
  if ( paciencia > tolerancia )
  [
ifelse ( animal = 0 )
  [
    set animal 1
    set paciencia 0
    set tolerancia tolerancia + 100
  ]
  [
    set animal 0
    set paciencia 0
    set tolerancia tolerancia + 100
  ]
  ]
end

to negociar1
  ifelse (animal = 0)
  [
    if ( titulos > 0 )
    [
      set titulos titulos - 1
      set moeda moeda + preco_titulos
    ]
  ]
  [
    if (acoes > 0)

```

```

[
  set acoes acoes - 1
  set moeda moeda + preco_acoes
]
]
end
to negociar2
  ifelse (animal = 0)
  [
    ifelse ( moeda > preco_acoes)
    [
      set acoes acoes + 1
      set moeda moeda - preco_acoes
    ]
    [
      if ( moeda > preco_titulos )
      [
        set titulos titulos + 1
        set moeda moeda - preco_titulos
      ]
    ]
  ]
  [
    if ( moeda > preco_titulos )
    [
      set titulos titulos + 1
      set moeda moeda - preco_titulos

    ]
  ]
end
to display-labels

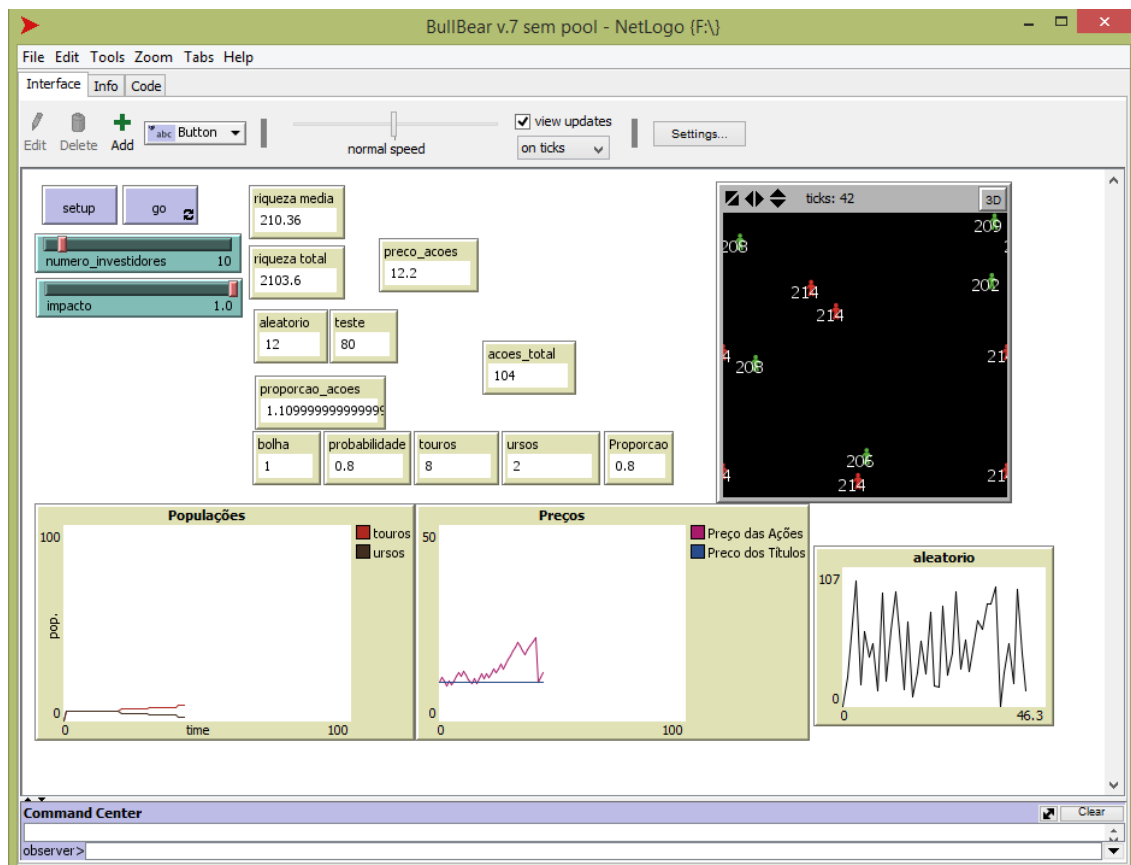
```



```
ask turtles [ set label round riqueza ]
end
```

ANEXO 2

Tela de interface do software NetLogo, considerando o modelo proposto:



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese de doutorado apresentou um conjunto de quatro ensaios que, apesar de distintos em metodologia e objetivos, apresentam uma mesma linha condutora: a influência do comportamento e do humor dos agentes econômicos sobre o processo de formação dos preços dos ativos financeiros e sobre o desenvolvimento de bolhas especulativas. As principais contribuições da tese estão associadas aos seguintes pontos:

- a) responder por que há um desalinhamento tão intenso entre as diferentes correntes de pensamento econômico em relação ao tema mercados financeiros, precificação de ativos e bolhas especulativas;
- b) demonstrar que o comportamento e o humor dos agentes econômicos não podem ser ignorados se há a pretensão em se desenvolver uma teoria que explique satisfatoriamente como funcionam os mercados financeiros “reais” e porque episódios de bolhas especulativas são frequentes;
- c) desenvolver um modelo matemático formal que avance a fronteira da teoria pós-keynesiana no que diz respeito ao processo de precificação de ativos e formação de bolhas especulativas;
- d) apresentar ideias que possibilitem a inclusão de elementos comportamentais e psicológicos em modelos formais de precificação de ativos financeiros. Trata-se de uma nova forma de se pensar esse processo, em que não é possível ignorar a relevância dessas variáveis;
- e) entender a relevância do Estado de Confiança⁵⁶ sobre o processo de precificação de ativos e sobre as políticas macroeconômicas, demonstrando sua importância, por exemplo, sobre a política fiscal, cujo resultado tende a ser profundamente influenciado por essa variável;
- f) apresentar uma possibilidade de utilização do arcabouço teórico de jogos evolucionários em conjunto com simulações computacionais para a compreensão do

⁵⁶ No sentido proposto por Keynes (1936).

funcionamento dos mercados financeiros e dos processos de formação de bolhas especulativas;

g) demonstrar, a partir da metodologia proposta no item anterior, que determinados padrões de comportamento dos agentes são condições suficientes para a formação de bolhas especulativas.

Assim, o primeiro ensaio teve como foco a apresentação das bases teóricas a respeito do tema, e como objetivo a identificação das principais razões que levam a conclusões consideravelmente diferentes em relação ao funcionamento dos mercados financeiros. Argumentou-se que as hipóteses e premissas consideradas por cada corrente teórica influenciam diretamente as conclusões obtidas, o que justifica entendimentos sobremaneira distintos a respeito do tema. Por outro lado, há em alguns casos uma complementaridade entre as correntes de pensamento, visto que existem objetos de estudo diferentes e até mesmo objetivos completamente diversos na comparação entre as linhas teóricas.

Enquanto, por exemplo, parte da teoria convencional das finanças preocupa-se com a elaboração de modelos de portfólio que minimizam o risco e maximizam o retorno de uma carteira de investimentos, a teoria pós-keynesiana busca fundamentalmente um entendimento mais profundo das crises financeiras e dos processos macroeconômicos que levam a tais situações. Não obstante, a teoria das bolhas especulativas racionais é fortemente criticada pela teoria pós-keynesiana, visto que para essa linha de pensamento tal teoria não contribui para o real entendimento da questão, admitindo apenas a possibilidade da existência de bolhas.

Dessa forma, o primeiro ensaio procura discutir as razões que tornam o tema da precificação de ativos e da formação de bolhas especulativas polêmico e não consensual dentro do pensamento econômico, e conclui mostrando os principais pontos iniciais de divergência que levam a conclusões extremamente diferentes.

O segundo ensaio apresentou um avanço na linha teórica pós-keynesiana, a partir do artigo elaborado por Harvey (2010). Baseando-se no diagrama desenvolvido pelo autor elaborou-se um modelo matemático que procura formalizar a influência do estado de confiança e do humor dos agentes sobre o processo de precificação de ativos.

O modelo demonstra que é o comportamento especulativo dos agentes, somado a um ambiente de otimismo e confiança, que leva ao desenvolvimento de bolhas especulativas nos preços dos ativos financeiros. Pequenas elevações no nível de produto, segundo o modelo, podem ser amplificadas via processo especulativo se os agentes estão confiantes e otimistas, levando ao descolamento entre o preço das ações e o desempenho real das firmas.

O terceiro ensaio teve como objetivo a inclusão do processo de formação de preços de ativos financeiros considerando o estado de confiança e o humor dos agentes em um modelo keynesiano padrão. No modelo keynesiano proposto por Sargent (1986), o preço das ações é determinado através de seu valor fundamental dependendo, portanto, somente das variáveis estruturais da economia. Com a inclusão do estado de confiança e do humor dos agentes, a solução do modelo através do aparato IS-LM torna-se substancialmente diferente. As inclinações das curvas IS e LM passam a ser diretamente dependentes das condições comportamentais e psicológicas dos agentes, além dos parâmetros estruturais da economia.

Posteriormente, a variável fundamental do modelo, o estado de confiança, é tornado parcialmente endógeno, sendo diretamente dependente do déficit público e do nível de endividamento do governo. Dessa forma observa-se que uma política fiscal expansionista pode ter efeitos inesperados podendo, a depender do estado de confiança dos agentes, gerar até mesmo uma contração do produto.

A teoria keynesiana dos mercados financeiros destaca a importância da especulação e do comportamento dos agentes no processo de formação do preço dos ativos financeiros. O arcabouço teórico dos jogos evolucionários vem sendo empregado pelas ciências sociais em situações onde o comportamento heterogêneo dos agentes é determinante para a emergência de macro resultados a partir de micro especificações.

Observando a possível conexão entre esses temas, o quarto ensaio apresenta uma aplicação da teoria dos jogos evolucionários em conjunto com simulação computacional no sentido de avaliar o impacto de comportamentos heterogêneos dos agentes no processo de formação de bolhas especulativas. Dois tipos de comportamentos, com diferentes graus, foram definidos: o comportamento

do touro e o do urso. A ideia central do artigo é avaliar se a frequência em que determinado comportamento aparece na população é condição suficiente para a formação de bolhas especulativas, e quais são as outras condições necessárias para que tal fenômeno ocorra.

Entre os fatores de impacto analisados destacam-se: um desequilíbrio inicial na proporção de touros e ursos, diferentes distribuições da resistência dos agentes em manterem seus comportamentos mesmo diante de perdas, a influência da proporção de touros e ursos sobre a probabilidade de valorização das ações, a taxa de juros associada aos títulos públicos de baixo risco e o efeito de assimetrias na percepção dos agentes entre ganhos e perdas.

Todos esses fatores apresentaram influência sobre a probabilidade de formação de bolhas, em maior ou menor grau, a depender dos valores definidos para os parâmetros iniciais da simulação. O uso do modelo computacional e das simulações permite avaliar o quanto cada um dos fatores pode contribuir para o processo de formação de bolhas e, posteriormente, auxiliar na discussão a respeito de elaboração de políticas econômicas.

Finalmente, apesar das dificuldades inerentes à inclusão de variáveis subjetivas que refletem aspectos comportamentais e psicológicos dos agentes econômicos, os ensaios apresentados procuraram contribuir no sentido de expor novas formas de se pensar o processo de precificação dos ativos financeiros e seus impactos sobre a formação de bolhas especulativas.

REFERÊNCIAS

ARTUS, P. **Anomalies sur les marchés financiers**. Economie Poche, Paris: Economica, 1995.

AXELROD, R. Advancing the art of simulation in the social sciences. **Santa Fe Institute Working Paper**, v. 97, p. 05-48, 1997.

BARBER, B.; ODEAN, T. Trading is hazardous to your wealth: the common stock investment performance of individual investors. **Journal of Finance**, v. 55, p. 773-806, 2000.

_____. Boys will be boys: Gender, overconfidence and common stock investment. **Quarterly Journal of Economics** v. 116, p. 261-292, 2001.

BELL, D.E. Regret in decision making under uncertainty. **Operations Research**, v. 30, p. 961-981, 1982.

_____. Risk premium for decision regret. **Management Science** v. 29, p. 1156-1166, 1983.

BLANCHARD, O.J.; FISCHER, S. **Lectures in macroeconomics**. New York: MIT Press, 1989.

BLANCHARD, O.J.; WATSON, M.W. Bubbles, rational expectations and financial markets. **NBER Working Paper** n.945, July 1982.

BONOMO, M.; CARRASCO, V.; Moreira, H. Aprendizado evolucionário, inércia inflacionária e recessão em desinflações monetárias. **Revista Brasileira de Economia**, V. 57(4), p. 663–681, 2003.

BORDO, M. Stock Market Crashes, Productivity boom busts and recessions: some historical evidence. **World Economic Outlook**, Washington: International Monetary Fund, 2003.

CASS, D.; SHELL, K. Do sunspots matter? **Journal of Political Economy**, v.91, n.2, 1983.

CARSWELL, J. **The South Sea Bubble**. London: Cresset Press, 1960.

CARVALHO, F.C. **Resenha Bibliográfica 2: Stabilizing an unstable economy**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 1987.

CARVALHO, F.C. Sobre ordem, incerteza e caos em economia. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 48 n.2, 1994.

CLARKE, R.G.; KRASE, S., STATMAN, M. Tracking errors, regret and tactical asset allocation. **Journal of Portfolio Management**, v.20, p. 16-24, 1994.

COVAL, J.; MOSKOWITZ, T. Home bias at home: local equity preference in domestic portfolios. **Journal of Finance**, v. 54, p. 2045-2073, 1999.

COCHRANE, J. H. **Asset pricing**. Princeton: Princeton University Press, 2001.

CURADO, M. L. Flutuações nos preços dos ativos: uma comparação entre as bolhas especulativas racionais e a contribuição keynesiana. Campinas: **Economia e Sociedade**, v. 15, n.1, 2006.

DASH, M. **Tulipomania: The Story of the World's Most Coveted Flower and the Extraordinary Passions It Aroused**. London: Gollancz, 2001.

DAVIDSON, P. **Money and the real world**. 2nd edition, New York: John Wiley & Sons, 1978.

_____. **Financial markets, money and the real world**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2002.

_____. **Post keynesian macroeconomic theory: A foundation for successful economic policies for the twenty-first century**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 1994.

_____. **The Keynes solution: The path to global economic prosperity.** New York: Palgrave Macmillan, 2009.

DAWKINS, R. **The selfish gene.** Oxford University Press, 30th ed. (2006), 1976.

DE BONDT, W.; THALER, R. Does the stock market overreact? **Journal of Finance** v. 40, p. 793-808, 1985.

DIMSON, E.; MUSSAVIAN, M. Three centuries of asset pricing. **Journal of Banking and Finance**, v. 23, 1999.

ELDER, A. **Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management.** New Jersey: John Wiley and Sons, 1993.

ERTURK, K.A. Speculation, Liquidity Preference and Monetary Circulation, In: ARESTIS, P.; SAWYER, M.C. (eds.) **A Handbook of Alternative Monetary Economics**, 2006.

EPSTEIN, J. M.; AXTELL, R. **Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up**, Cambridge: MIT Press, 1996.

EPSTEIN, J.M. **Generative Social Science: Studies in agent-based computational modeling.** Princeton: Princeton University Press, 2006.

FAMA, E. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, v. 25, issue 2, p.383-417. May, 1970.

_____. Efficient capital markets: II. **The Journal of Finance**, v. XLVI, n. 5, Dec. 1991.

FERRARI FILHO, F. ; ARAÚJO, J.P. Caos, Incerteza e Teoria Pós-Keynesiana. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 163-182, 2000

FRENCH, K.; POTERBA, J. Investor diversification and international equity markets. **American Economic Review**, v.81, p. 222-226, 1991.

FRIEDMAN, M. The case for flexible exchange rates. **Essays in Positive Economics**. Chicago: Chicago University Press, 1953.

FUNG, M. V. Developments in behavioral finance and experimental economics and post keynesian finance theory. **Journal of Post Keynesian Economics**, v.29, p. 19-39, Fall 2006.

GRANOVETTER, M. Threshold models of collective behavior. **The American Journal of Sociology**, v. 83, n. 6, p. 1420-1443, 1978.

GOETZMANN, W.; PELES, N. Cognitive Dissonance and Mutual Funds Investors. **Journal of Financial Research**, v. 20, p. 145-158, 1997.

HARROD, R. F. **The life of John Maynard Keynes**. New York: W.W. Norton & Company, 1982 (1951).

HARVEY, J. T. Modeling Financial Crises: A Schematic Approach. **Journal of Post Keynesian Economics**, v.33, n.1, p. 61-81, fall 2010.

KAHNEMAN, D.; MILLER, D.T. Norm theory: comparing reality to its alternatives. **Psychology Review**, v. 93, p. 136-153, 1986.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 46, p. 171-185, 1979.

_____. The simulation heuristic. In: KAHNEMAN, D. SLOVIC P., TVERSKY, A. (Eds.), **Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases**. Cambridge University Press, New York, pp. 201-208, 1982.

KALECKI, M. Class struggle and the distribution of national income. **Kyklos: International Review for Social Sciences**, v.24, i.1, p.1-9, February, 1971.

KEYNES, J. M. **A treatise on probability**. London: Macmillan and Co. Limited, 1921.

_____. **A Treatise on Money: The Pure Theory of Money and The Applied Theory of Money**. Complete Set Paperback – Martino Fine Books (2011), 1930.

_____. **The general theory of employment, interest and money.** New York: Harcourt, Brace and Company, 1936.

_____. **The collected writings of John Maynard Keynes**, vol. XII, edited by D. Moggridge. Cambridge: Cambridge University Press for The Royal Economic Society, 2013.

KINDLEBERGER, C.P. **Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crises.** Hoboken: John Wiley and Sons, 2000, (1978).

KINDLEBERGER, C.P.; ALIBER, R. **Manias, Panics and Crashes: A history of financial crises.** 5th Edition, John Wiley and Sons, 2005.

KNIGHT, F. H. **Risk, uncertainty and profit.** New York: Sentry Press, 1964 (1921).

LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. **Journal of Finance**, v.49, p. 1541-1578, 1994.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. **Simulation modeling and analysis.** Second edition, New York: McGraw Hill, 1991.

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **The Review of Economic Statistics**, v.47, p. 13-37.

LOOMES, G.; SUGDEN, R. Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty. **Economic Journal (London)**, v. 92, p. 805-824, 1982.

LOOMES, G. SUGDEN, R. Some implications of a more general form of regret theory. **Journal of Economic Theory**, v. 41, p. 270-287, 1987.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v.7, n.1, p. 77-91, march 1952.

MAYNARD SMITH, J.; PRICE, G.R. The Logic of Animal Conflict. **Nature**, v. 246, p. 15-18, 1973.

MINSKY, H. P. **Can “it” happen again? Essays on instability and finance**. New York: M.E. Sharpe Inc., 1982.

_____. **Stabilizing an unstable economy**. London: Yale University Press, 1986.

MORTIMER, T. **Every Man his own Broker; or A Guide to Exchange Alley**. London: S. Hooper, 1785.

MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica**, v. 34, (4), p. 768-783.

NOFSINGER, J. R. **The psychology of investing**. Fourth Edition, New Jersey: Prentice Hall, 2010.

OREIRO, J. L. Bolhas Racionais, Ciclo de Preços de Ativos e Racionalidade Limitada: uma avaliação crítica dos modelos de bolhas especulativas. **Revista Análise Econômica**, ano 21, n.40, 2003.

_____. “Incerteza, comportamento convencional e surpresa potencial”. **Economica**, n.4, p. 111-138, dezembro 2000.

_____. Capital mobility, real exchange rate appreciation, and asset price bubbles in emerging economies: a Post Keynesian macroeconomic model for a small open economy. **Journal of Post Keynesian Economics** / Winter 2005–6, Vol. 28, No. 2 317, 2006.

PAULA, L. F. de .Comportamento dos Bancos, posturas financeiras e oferta de crédito: de Keynes à Minsky. Porto Alegre: **Revista Análise Econômica**, ano 16, n.29, 1998.

_____. Macroeconomia aberta em contexto de globalização: algumas notas em uma perspectiva pós-keynesiana. In: FERRARI FILHO (ed.), F. **Teoria Geral, Setenta Anos Depois: ensaios sobre Keynes e teoria pós-keynesiana**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006, p. 179-206.

PESARAN, H. M., 1987. **The limits to rational expectations**. New Jersey: Blackwell Publishers.

QIN, J. A model of regret, investor behavior and market turbulence. *Journal of Economic Theory*, vol. 160, pp. 150-174, 2015.

RAINES, J. P.; LEATHERS, C. G. Behavioral finance and post keynesian-institutionalist theories of financial markets. **Journal of Post Keynesian Economics**, v.33, n.4, p. 539-553, Summer 2011.

RAINES, J. P.; MCLEOD, A. and LEATHERS, C. G. Theories of stock prices and the Greenspan-Bernanke doctrine on stock market bubbles. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 29, n.3, p. 393-407, spring 2007.

SAINT-PAUL, G. Some evolutionary foundations for price level rigidity. **American Economic Review**, 3 (95): p.765–779, 2005.

SAMUELSON, L. **Evolutionary games and equilibrium selection**. Cambridge: MIT Press, 1997.

SAMUELSON, P. A., 1947. **Foundations of Economic Analysis**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

SARGENT, T. J., 1987. **Macroeconomic Theory**, 2nd ed., San Diego: Academic Press Inc.

SAVAGE, L. J. **The foudations of statistics**. New York: John Wiley and Sons Inc, 1954.

SHARPE, W. E. A simplified model of portfolio analysis. **Management Science** v. 9, p. 277-293. 1963

_____. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, p. 425-442, 1964.

SHEFRIN, H.; STATMAN, M. Behavioral Portfolio Theory. **Journal of financial and quantitative analysis**, v. 35, p. 127-151, 2000.

SHILLER, R. J. **Irrational Exuberance**. New Jersey: Princeton University Press, 2000.

SILVEIRA, J. J. ; LIMA, G.T. Conhecimento imperfeito, custo de otimização e racionalidade limitada: uma dinâmica evolucionária de ajustamento nominal incompleta. **Revista Brasileira de Economia**, v.62, n.1, p.57-75, 2008.

SOROS, G. **The Alchemy of Finance**. London: Willey and Sons, 2003.

_____. **O novo paradigma para os mercados financeiros**. Rio de Janeiro: Agir, 2008.

_____. **The New Paradigm for Financial Markets: The credit crisis of 2008 and what it means**. New York: PublicAffairs, 2008.

TAYLOR, L. and O'CONNEL, S.A. A Minsky Crisis. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 100, Supplement, p. 871-885, 1985.

TOBIN, J. A General Equilibrium Approach To Monetary Theory. **Journal of Money, Credit and Banking**, v.1, n.1, p. 15-29, 1969.

TURNOVSKY, S. **Methods of macroeconomic dynamics**. Cambridge, Massachussetts/London: MIT Press, 1995.

VEGA-REDONDO F. **Evolution, games and economic behavior**. New York: Oxford University Press, 1996.

VON CLAUSEWITZ, C. **On war**. Edited and translated by HOWARD, M. and PARET, P. Princeton University Press, 1976.

WEIBULL, J. An introduction to evolutionary games. **IIESR Working Paper 347**, Stockholm University, 1992.